Dakencatalogus

Rooftop Catalogue

On top of densifying cities, there is plenty of room to fix the housing challenge, energy transition, climate adaptation and inclusiveness. In this combination of challenges, one helps the other. This requires good design, effective policy, broad research and varied examples. The Rooftop Catalogue is a great start for this.

In Rotterdam alone, 18.5 km² of flat rooftop space is just waiting for us to use it!

Bovenop de verdichtende steden ligt de ruimte om de woonopgave, energietransitie, klimaatadaptatie en inclusiviteit in die steden te realiseren. In deze combinatie van opgaven helpt de een de ander. Daar is goed ontwerp voor nodig, effectief beleid, breed onderzoek en gevarieerde voorbeelden. De dakencatalogus is een begin hiervan.

Alleen al in Rotterdam ligt 18,5 km² aan plat dak te wachten!

Dakencatalogus

Rooftop Catalogue

MVRDV

Rotter
damse
Daken
dagen

City of
Rotterdam

Contents

Inhoudsopgave

Foreword
Voorwoord

Rooftop conversation
Dakgesprek

1 **Why?** Waarom? 18

2 **Starting points** Uitgangspunten 30

3 **The catalogue** De catalogus 42

4 **Application by building typology** Toepassing per gebouwtypologie 120

5 **Construction** Constructie 126

6 **Next steps** Volgende stappen 138

Foreword

Rotterdam's skyline is going to change. Our city is growing into the air and is gaining a lot of rooftop space. We already have 18 square kilometres of existing flat rooftops. In many cases, this is a 'hidden' space in the city that remains unused (as of yet). And so much is possible!

From playgrounds to rooftop farms. This Rooftop Catalogue provides an overview of the infinite possibilities that rooftops offer us. I hope all the examples will inspire designers, building owners, developers and Rotterdammers to get started with their rooftop space themselves!

It is becoming more and more common to install green roofs or to put solar panels on them, which is a very good development. There are many more possibilities that can sometimes even contribute to solving the big issues of our time. In the coming years, the city will be adding many more residential buildings. A house is only a home when there is enough greenery in the area, space to play sports and relax, schools and a health centre. This means that there will be even more pressure on the existing space in the city centre.

Rooftops can offer a solution! The Netherlands has about 600 square kilometres of flat rooftop space. This is as big as Amsterdam, Rotterdam and Utrecht combined. In theory, we could build three new cities right on our rooftops.
Thinking about the layered city with stacked ground levels is important to increase quality of life. For example, rooftops can make neighbourhoods more inclusive by offering more meeting places, can make stony neighbourhoods greener and can give areas more functions and a more diverse look. But a rooftop can also be a resting place that towers over the hustle and bustle of the city centre.

Of course, not every rooftop is suitable for every purpose. That is why this Rooftop Catalogue includes a selection of building typologies that are common in city centres. For each type of building, we offer rooftop options.

And the best part: all Rotterdammers can contribute to this. Just go up to the roof and see what's possible.

Enjoy and be inspired!

Bas Kurvers
Vice Mayor for Construction, Housing and Built-Up Area Energy Transition in the city of Rotterdam

Voorwoord

De skyline van Rotterdam gaat veranderen. Onze stad groeit de hoogte in en krijgt er veel dakruimte bij. We hebben al 18 vierkante kilometer aan bestaande platte daken. Het gaat in veel gevallen om 'verborgen' ruimte in de stad die (nog) ongebruikt blijft. En er kan zoveel!

Van speeltuin tot dakakker. Deze Dakencatalogus biedt een overzicht van de oneindige mogelijkheden die daken ons bieden. Ik hoop dat alle voorbeelden ontwerpers, gebouweigenaren, ontwikkelaars en Rotterdammers inspireren om zelf met het dak aan de slag te gaan!

Het wordt steeds gewoner om groen op daken aan te leggen of er zonnepanelen op te leggen. Dat is een goede ontwikkeling. Er zijn veel meer mogelijkheden die soms bijdragen aan het oplossen van de grote vraagstukken van deze tijd. De komende jaren komen er in de stad veel meer woningen bij. Een huis is pas een thuis als er voldoende groen is in de omgeving, ruimte om te sporten en te ontspannen én voldoende scholen en een gezondheidscentrum in de buurt. Er komt meer druk op de bestaande ruimte in de binnenstad.

Daken bieden uitkomst! In Nederland ligt ongeveer 600 vierkante kilometer aan plat dak. Dit oppervlakte is even groot als Amsterdam, Rotterdam en Utrecht bij elkaar. Hypothetisch kunnen we drie nieuwe steden boven op onze daken bouwen.

Het denken over de gelaagde stad met gestapelde maaivelden is belangrijk om de leefbaarheid te vergroten. Het dak kan bijvoorbeeld zorgen dat wijken inclusiever worden met meer ontmoetingsplekken, dat stenige buurten meer groen krijgen of dat gebieden meer functies krijgen en er gevarieerder uit gaan zien. Maar het dak kan ook een rustpunt zijn dat uittorent boven de hectiek van de stad.

Niet elk dak is overal geschikt voor. Daarom is in deze Dakencatalogus gekozen voor een selectie van gebouwtypologieën die veel voorkomen in de binnensteden. Voor elke type gebouw laten we dakopties zien.

En het mooiste; alle Rotterdammers kunnen hieraan bijdragen. Ga het dak op en kijk wat er zou kunnen!

Veel kijkplezier en inspiratie!

Bas Kurvers
Wethouder Bouwen, wonen en energietransitie gebouwde omgeving Gemeente Rotterdam

‘So much more is possible on our rooftops than we all think now’

Rotterdam has 18.5 km² of flat rooftop space. Why does the city still only use a limited number of rooftops, when there is a whole new world to be explored? Head of Urban Planning for the Municipality of Rotterdam **Mattijs van Ruijven**, MVRDV’s co-founder **Winy Maas** and Rotterdamse Dakendagen director **Léon van Geest** discuss how rooftop programming can make the city more liveable and inclusive. What will it take to get major players like real estate developers and housing corporations as excited about rooftop use as they are? And to what extent do laws and regulations need to be changed? ‘The crux of any new development is: if you don’t ask for it, you won’t get it.’

Why was it important to create a Rooftop Catalogue?

MR: ‘Because rooftops can be beautiful. Space in the city is becoming increasingly scarce, we want more greenery and housing, and there is a lot of demand for more space. Rooftops are still not taken into account enough, even though Rotterdam has 18.5 km² of flat rooftop space available. It’s really still unexplored territory. The Rooftop Catalogue shows how rooftop use can be an answer to current issues such as the climate challenge, the housing challenge and the energy transition.’

WM: ‘Rooftop use could make a huge contribution to the densification of the city – and it can also prevent us from building more on the outskirts of our cities. This catalogue shows the dynamics: you can start and your neighbour will follow. It would be great if that collection could be expanded into the third dimension. So that means not only adding a layer of greenery on rooftops, but also turrets, an elderly neighbourhood or a skate park.’

LG: ‘We do see that some individuals are already getting started with their rooftops, but this needs to become a bigger and more structural movement. With this catalogue, we want to inspire not only individuals but also the big players such as developers and housing corporations to invest in rooftops.’

The catalogue lists over 130 (possible) ways to use a rooftop – from parks to flex units, and even a cemetery. How realistic are these proposals?

WM: 'A cemetery may sound like a bit of a joke, but at this moment MVRDV in Monaco is actually creating a cemetery on top of an office due to lack of space on the ground floor. That one will definitely be 'heavenly'. If you want to get serious about rooftops, you will also have to think about a new kind of urban development, as you do want to keep decent sight lines on bridges and historic buildings, for example. I find it exciting to take on such a composition. How are we going to put that together in the future?'

MR: 'Indeed, that's very important. A build-up of individual types of rooftop use is possible, but it is important to ask what you will do where. How can different initiatives contribute to an interesting rooftop landscape?'

LG: 'The misconception is that the highest rooftop is always the most beautiful or the best option. But, in fact, a rooftop on the fourth or fifth floor is even better, as that would allow you to still feel a connection with what's happening in the city below so you're not completely disconnected.'

A practical question for those who don't deal with rooftops on a daily basis: what is and what isn't possible on a rooftop?

LG: 'At the moment, rooftops are usually built to be able to take the weight of a layer of snow, and of someone doing work on them. What we propose in the Rooftop Catalogue goes far beyond that. It would be able to hold multiple people, it would have greenery on it, it would have solar panels on it, it would be able to hold water. That asks a lot more of a rooftop. New buildings will need to be built more sturdily and existing buildings will need to be reinforced.'

Is that the main reason why the available 18.5 km2 of flat rooftop space in Rotterdam is not being used yet?

WM: 'Cost is an important consideration: people are always looking for the lowest price. If you want to turn that around, the first thing you have to do is agree with each other to 'lock' certain outskirts and find space within the city itself. Then the interest in rooftops will follow naturally.'

MR: 'The municipality wants nothing more than to use the rooftops, for example for water storage, as that would relieve the sewer systems. But residents are not going to solve the municipality's water problem on their own, which is why grants are now available. And it's not just about the costs either – the legal side must be taken care of as well. For existing buildings, all members of the Owners Association must agree, for example. An individual can change their own home, but it's more difficult for large buildings with multiple owners.'

LG: 'The idea that a rooftop can be a public space or a place to stay has not yet fully registered with people. We also notice that when we are organising events on rooftops during the Rotterdamse Dakendagen.'

Good examples can help – does Rotterdam have any?

LG: 'Certainly! There is a lot of experimentation going on right now: we are located on the roof of De Heuvel near St. Lawrence Church, as part of the LIFE@Urban Roofs project and the European LIFE programme. It has water storage, greenery, solar panels and

residential space. Then there's the DakAkker. It is relatively small in terms of surface area, but it is considered a good example worldwide. Erasmus Hospital has an orchard with 38 fruit trees on the eighth floor. And the DakPark is amazing just because it's so normal. It's located nine metres off the ground and people don't even realize they're walking on a rooftop. We also have a rooftop forest that's located 34 metres off the ground at Depot Boijmans Van Beuningen, designed by MVRDV.'

The rooftop forest is very heavy. How did MVRDV go about building it?

WM: 'First of all, we made sure we had a strong structure. Other than that, you need a different kind of greenery than you would plant on the ground level: the earth dries out faster up there, the temperatures are higher and whatever you plant up there must be more wind-resistant than down at street level. The 75 birches that now make up the rooftop forest were specially grown to be able to live at a height of 34 metres. When they were being transported, their roots were gathered up the same way people gather up their hair. When we placed them in the soil, one root was placed over the other, which is how we managed to create a solid root system. We added 20 pine trees to prevent diseases and to create a nice winter look, so you get a kind of Veluwe vibe in the heart of Rotterdam. We're going to expand on that experiment even further, with different species of grass and inter-vegetation that people can sit and lie on.'

LG: 'In Amsterdam, there have also been experiments with a dune landscape on a rooftop.'

WM: 'I am in favour of testing and interweaving as many different biotopes as possible – that's how you create an actual National Park in Rotterdam!'

MR: 'That's definitely a great goal. By the way, there is more nature in the city than we think: oystercatchers are fleeing from the monotonous polders to nest in the city on rooftops with pebbles. So are we then going to make that rooftop green? We also need to think about biodiversity.'

We are now talking about new buildings, but the catalogue primarily addresses how to use rooftops of existing buildings. Can you explain to what extent that would improve the quality of life in the city?

WM: 'If you were to make all of Rotterdam's rooftops green – not just with small plants, but with substantial greenery – that would contribute to lowering the temperature by 1 degree Celsius. That definitely means something. If we were to use the entire empty flat rooftop space that Rotterdam now has, we could accommodate greenery nine times the size of Kralingen Forest.'

MR: 'It is much warmer in the city centre than along the edges of the city. If we can reduce heat exhaustion, it would be a lot more pleasant for everyone in the city. We could also prevent health problems with that, especially for the elderly. On top of that, water storage is also extremely important: if water could be stored on rooftops and gradually carried to the sewers, the streets would no longer be flooded after every heavy rainfall.'

LG: 'Greenery expansion and water storage are often seen as two separate things, but they can also be combined: if you collect water on a rooftop, it would be very nice to add greenery to that. If there is greenery, it would also be pleasant for people to stay there. This

is one example of how to use rooftops for different purposes at the same time.'

The law often stands in the way of realising these dreams... Can you use rooftops without changing the existing laws and regulations?

MR: 'The new Environment and Planning Act offers a little more leeway – so the answer is now 'yes, if...'. But if you then run into all kinds of other issues, for example with an Owners Association, which would then still make it impossible, that's of course a problem.'

LG: 'Perhaps the municipalities do have more room within the new Environment and Planning Act than before?'

MR: 'Well, the biggest discussion for zoning plans, certainly within the province, is about function: how much retail or offices do we add?'

WM: 'Still?'

MR: 'Still. In zoning plans, we as a city have already provided more room to allow, for example, a rooftop terrace. But when it comes to increasing building heights, it's a different story. We don't just want to think about that carefully, but we also want to involve the community.'

WM: 'I think we need a new Building Code, or rather a Rooftop Code. You should be able to stack the four elements – water, greenery, energy and population – on top of each other, like a sandwich. It should be defined in some kind of regulation that rooftops should be able to support that weight. I think we should be able to convince the ministry of that.'

LG: 'That means buildings should be built stronger by default to allow for rooftop use.'

WM: 'Indeed, stronger structures are more sustainable.'

Now back to the costs of these plans: who will pay the bill?

MR: 'That's the million-dollar question. Rooftop use should be the standard, so we should be able to say 'let's just do it'. The social added value of storing water or introducing greenery in this way is many times greater than any bill. But it would take a smart approach. If you're talking about combining greenery, water and energy, then in the current situation you're talking about various government grants.'

LG: 'I think we have to be careful to not only talk about earning back the investment. When you buy clothes or a new kitchen for your house, you don't just convert it to 'return on investment' either. Not everything can be expressed in money – you can also express profit in value.'

WM: 'With regard to energy saving and water storage, of course, we are talking about billion-dollar items. You would have to provide those grants for a long time before someone thinks: "Hey, I'm just going to put an additional residential layer on that building without compensating for it." I'm in favour of also making rooftop use a task for the government and not just leaving it up to a select few.'

Can water storage, more greenery and more social cohesion be arguments for housing corporations and real estate developers to invest more in rooftops?

LG: 'For housing corporations, a building's major repairs could be a perfect moment to not only think about insulating the façade, but also to think about a better use for the rooftop. And to meet the sustainability requirements that we have all agreed to and that the municipality also sets. The costs can then simply be part of the major repairs of the property.'

WM: 'But there are still too little of the improvements I'd like to see in those general major repairs. They usually only involve some ecological modifications to a building. If you also want to make it suitable for a few extra homes on the roof, with a garden and a staircase on the outside, then such a corporation must also be legally allowed to apply all that. However, in recent years, they have been limited in this by the state. By creating multifunctional rooftop use like that, you are taking a next step, and I think we have to push for that.'

Don't you think rooftops could just become a new penthouse, meant only for the wealthy who can afford a rooftop terrace?

WM: 'Sometimes the image of Gotham City comes to mind, in which the upper layer is only for the wealthy who have immediate access to the sky and the sun, while the rest rots in the slums below. This is why cooperation from the housing corporations is so important. Rooftops should also become accessible to mid-range renters and social housing, but that costs money and so we need a bigger budget.'

MR: 'Accessibility is an important issue. Not everything has to be the same: one rooftop can be just for the owners, the other publicly accessible. The Groene Kaap in Katendrecht is a good example of this – anyone can walk up there, but at night it's closed.'

LG: 'I think the same applies here as with nature: some high-rises are for rich people – they have paid for them and in that case I don't think it's a bad thing that they have a nice roof terrace. But we have to make sure we have a mixture. Rooftops are not the solution, but they are part of the solution. If the street level isn't sufficient and the plinth courses don't work, then we have to start fixing that before we start working on the rooftops.'

MR: 'Exactly. If you start lifting the public space up from the street to the rooftop and you have nothing left at the street level, it doesn't work. You also shouldn't do the same thing everywhere in the city – in a district like IJsselmonde, a green rooftop might be a better idea than a publicly accessible rooftop, which in turn fits better in the city centre.'

So we need to change the way we think. Who could be our leaders for that shift? Architects, urban planners, the municipality or that individual enthusiast who has already started working on their rooftop?

WM: 'I foresee a big role for the municipality, which can mediate and can allow and determine how many square metres can be built on. The municipality is the party that can permit something under certain conditions. We do need a larger municipal apparatus to handle this.'

LG: 'The big contractors and the institutional investors also have to cooperate, and there is a certain inertia there. I think these big institutions know what's possible, but they still think too much in terms of existing revenue models.'

WM: 'I would like to call for a different way of planning things. A spreadsheet would clarify the development costs. Real estate developers usually look primarily at profit maximisation, and that can sometimes lead to crazy residential towers. I would suggest a new kind of spreadsheet thinking in which profits are set at, for example, a maximum of 8%. That way, money can be set aside for the more vulnerable components such as social housing, incubators, greenery, water, energy, public space.'

MR: 'The crux of any development is: if you don't ask for it, you

won't get it. We want affordable housing, greenery – we would have to figure that out together. The challenge at this stage is too big to keep doing it the way we used to.'
LG: 'I don't think it's that they're unwilling, by the way. Real estate developers also want sustainable buildings that will stand the test of time. It's really not like the three of us want to change things and the rest don't – no, everyone wants to, but it's a complex process and it takes a shift in the way we think.'
WM: 'To realise that shift, we would first of all need good urban development plans, and we need to invest in research. The Why Factory, the think tank I founded at TU Delft ten years ago, has been working on the Green Dip for years. We calculate what is needed for each plant and climate: what kind of vegetation is there, what kind of soil does it need and how much soil, and what about the wind, what do they contribute to the water challenge, the energy challenge, the cooling challenge? Within MVRDV, we are developing an interactive tool to make the complexity of all factors visible – software we have, for now, christened the 'Air-maker'. Our dream is to test it out in Rotterdam. The software should actually be created on a national level. We have a coronavirus app, so why not quickly put together an 'air app' too? Universities play a big role in this, and small contributions from agencies like ours can help us move in the right direction.'

This Rooftop Catalogue is a first step in that right direction... in what way do you hope the catalogue will be used?
MR: 'I hope the catalogue will be used as a guide and that we will inspire others with it. Rotterdam's high-rise policy is a great example for other cities – we have a pioneering role, and, as an innovative and modern city, we owe it to ourselves to do something with our rooftops.'
LG: 'I hope that the Rooftop Catalogue will not only be seen as something by and for Rotterdam, but that it will be applied more broadly. The Rotterdamse Dakendagen team is part of a European network with cities that look at rooftops in the same way as us, and they are very interested in what's happening in Rotterdam. We do not build rooftops ourselves, but we do share knowledge and want to inspire everyone in any position – from the mayor to a school teacher who thinks "Hey, we could do something on our rooftop." This catalogue provides the tools for that.'
WM: 'It's definitely a great start that we're all part of here, but of course there's still a lot to determine and discuss. How do we arrange it legally and cost-wise, how do we help the Owners Associations, how do we make a do-it-yourself kit and a catalogue for creating, how do we make rooftops accessible, how do we provide a new style of zoning plans that intertwines diversity and density on rooftops? This book is the first in a series, I would say.'

‘Er kan zoveel meer op daken dan we nu met zijn allen denken’

Rotterdam telt 18,5 km² aan platte daken. Waarom heeft de stad nog maar een beperkt aantal daken ingericht, terwijl er een wereld te winnen is? Hoofd Stedenbouw Gemeente Rotterdam **Mattijs van Ruijven**, MVRDV’s mede-oprichter **Winy Maas** en Rotterdamse Dagen-directeur **Léon van Geest** gaan in gesprek over hoe programmering van daken de stad leefbaarder en inclusiever kan maken. Wat is er nodig om grote spelers als vastgoedontwikkelaars en woningcorporaties net zo enthousiast te krijgen voor dakgebruik als zij zelf? En hoeverre moeten wet- en regelgeving worden aangepast? ‘De crux bij elke nieuwe ontwikkeling is: als je het niet vraagt, dan krijg je het niet.’

Waarom was het belangrijk dat er een Dakencatalogus zou komen?

MR: ‘Omdat daken prachtig kunnen zijn. De ruimte in de stad wordt steeds schaarser, we willen meer groen en woningen en er zijn nogal wat ruimteclaims. Aan daken wordt nog veel te weinig gedacht, terwijl we in Rotterdam 18,5 km² aan platte daken hebben. Het is echt nog onontgonnen terrein. De Dakencatalogus laat zien hoe dakgebruik een antwoord kan zijn op actuele vraagstukken als de klimaatopgave, de woningopgave, de energietransitie.’

WM: ‘Dakgebruik kan een enorme bijdrage leveren aan de verdichting van de stad, ook om te voorkomen dat we de open buitengebieden gaan bebouwen. Deze catalogus laat de dynamiek zien: jij kunt beginnen, je buurman volgt. Het is fantastisch als die collectie tot in de derde dimensie kan worden gemaakt. Als je niet alleen een laagje groen op daken plaatst, maar ook torentjes, een ouderenbuurt of skatepark.’

LG: ‘Je ziet dat mensen individueel al wel aan de slag gaan met hun dak, maar het moet een grotere en meer structurele beweging worden. Met deze catalogus willen we niet alleen individuen maar ook de grote spelers als ontwikkelaars en woningcorporaties inspireren om in daken te investeren.’

In de catalogus staan ruim 130 (mogelijke) manieren om een dak te gebruiken, van parken tot zzp-units, en zelfs een begraafplaats. Hoe realistisch zijn die voorstellen?

WM: 'Die begraafplaats klinkt gekscherend, maar op dit moment maken we binnen MVRDV in Monaco echt een begraafplaats die op een kantoor wordt geplaatst vanwege ruimtegebrek op de begane grond. Die wordt "hemels". Als je serieus werk van daken wilt maken, moet je tegelijk nadenken over een nieuw soort stedenbouw. Want je wilt wel fatsoenlijke zichtlijnen houden, op bruggen en historische gebouwen bijvoorbeeld. Ik vind het spannend om die compositie aan te gaan. Hoe gaan we dat straks met zijn allen kneden?'

MR: 'Dat is inderdaad belangrijk. Een wildgroei van individuele soorten dakgebruik kan, maar wat doe je waar is een belangrijke vraag. Hoe kunnen initiatieven bijdragen aan een interessant daklandschap?'

LG: 'De misvatting is dat het hoogste dak altijd het mooiste of het fijnste is. Juist een dak op de vierde of vijfde woonlaag is erg prettig; je voelt dan nog die connectie met wat er in de stad gebeurt, je bent niet helemaal losgezongen.'

Even een praktische vraag voor de mensen die zich niet dagelijks met daken bezighouden: wat kan er technisch wel en niet op een dak?

LG: 'Op dit moment zijn daken meestal berekend op het gewicht van een laag sneeuw, en van iemand die er werkzaamheden op verricht. Wat wij in de Dakencatalogus voorstellen, gaat verder dan dat. Dat er meerdere mensen op kunnen, dat er groen op staat, dat er zonnepanelen op worden geplaatst, dat er water kan worden opgevangen. Dat vraagt heel veel meer van een dak. Nieuwe gebouwen moeten steviger worden gebouwd en bestaande gebouwen zullen moeten worden versterkt.'

Is dat de belangrijkste reden dat die beschikbare 18,5 km² aan plat dak in Rotterdam nog niet wordt gebruikt?

WM: 'Kosten zijn een belangrijke overweging: mensen zoeken naar de laagste prijs. Als je dat om wilt draaien, moet je allereerst met elkaar afspreken om bepaalde buitengebieden "op slot" te zetten en ruimte te zoeken in de stad zelf. Dan volgt die interesse in daken vanzelf.'

MR: 'De gemeente wil niets liever dan de daken gebruiken, bijvoorbeeld voor waterberging want dat ontlast de rioolsystemen. Een bewoner gaat niet uit zichzelf het waterprobleem van de gemeente oplossen, daarom zijn er nu subsidies. Het gaat niet alleen om kosten, de juridische kant moet ook goed worden geregeld. Bij bestaande gebouwen moeten alle leden van een Vereniging van Eigenaren akkoord zijn bijvoorbeeld. Een individu kan iets met zijn woning doen, maar bij grote gebouwen met meerdere eigenaren wordt het lastig.'

LG: 'Het idee dat een dak een publieke ruimte kan zijn of verblijfsruimte, zit er nog niet in bij mensen. Dat merken we ook als Dakendagen, als we iets op een dak willen organiseren.'

Goede voorbeelden kunnen helpen, heeft Rotterdam die?

LG: 'Zeker, er wordt al veel geëxperimenteerd: we zitten nu op het dak van De Heuvel bij de Laurenskerk, onderdeel van het project LIFE@Urban Roofs en het Europese LIFE programma. Daar is waterberging, groen, zonnepanelen en verblijfsruimte. Dan heb je nog het Dakakker. Relatief klein wat oppervlakte betreft, maar het

wordt wereldwijd als voorbeeld gezien. Het Erasmus Ziekenhuis heeft een boomgaard met 38 fruitbomen op 8 verdiepingen hoog. En het Dakpark, dat is bijna cool in zijn gewoonheid, dat zit op negen meter hoogte en mensen hebben niet eens door dat ze op een dak lopen. En dan heb je nog het dakbos op 34 meter hoogte op Depot Boijmans Van Beuningen van MVRDV.'

Dat dakbos heeft een enorm gewicht. Hoe heeft MVRDV dat aangepakt?

WM: 'We hebben allereerst gezorgd voor een sterke constructie. Verder heb je op daken een ander soort natuur dan beneden: de aarde verdroogt er sneller, boven zijn de temperaturen hoger, wat je plaatst moet windsteviger zijn dan beneden op de grond. De 75 berken die nu het dakbos vormen, zijn speciaal gekweekt om het vol te kunnen houden op 34 meter hoogte. Bij het transport zijn hun wortels opgebonden, zoals mensen hun haar opsteken. Toen we ze in de aarde hebben geplaatst, is de ene wortel over de andere gelegd, zo wisten we een stevig wortelpakket te creëren. We hebben er twintig dennen bijgeplaatst om ziekten te voorkomen en een goed groen winterbeeld te hebben, daardoor krijg je een soort Veluwe middenin Rotterdam. Dat experiment gaan we nog verder uitbreiden, met grassen en tussenvegetatie waarop mensen kunnen liggen.'
LG: 'In Amsterdam is ook al geëxperimenteerd met een duinlandschap op het dak.'
WM: 'Ik ben ervoor zoveel mogelijk verschillende biotopen te testen en vervlechten dan krijg je een (h)echt Nationaal Park Rotterdam!'
MR: 'Dat is een mooie ambitie. Er is overigens meer natuur in de stad dan wij denken: scholeksters vluchten uit de monotone polders om in de stad te nestelen op daken met kiezelstenen. Ga je dat dak dan toch groen maken? Over biodiversiteit moeten we ook nadenken.'

We hebben het nu over nieuwe gebouwen. De catalogus gaat vooral over hoe daken van bestaande gebouwen kunnen worden aangepakt. Kunnen jullie uitleggen in hoeverre dat de leefbaarheid in de stad zou verbeteren?

WM: 'Als je alle Rotterdam daken groen zou maken – niet met van die kleine plantjes maar met substantieel groen – dan draagt dat bij aan de temperatuurverlaging met 1 graad Celsius. Dat zegt wel iets. Als we de volledige beschikbare platte daken zouden benutten die Rotterdam beschikbaar heeft, dan kunnen we er negen Kralingse Bossen kwijt.'
MR: 'In de binnenstad is het veel warmer dan aan de randen van de stad. Als je de hittestress kunt reduceren, wordt het voor iedereen in de stad een stuk prettiger. Je voorkomt daarmee ook gezondheidsproblemen, met name bij ouderen. Waterberging is daarnaast ontzettend belangrijk: als water kan worden vastgehouden op daken en geleidelijk naar het riool kan worden gebracht, staan de straten niet meer blank na elke forse regenbui.'
LG: 'Vergroening en waterberging worden vaak als aparte zaken gezien, maar die zijn goed te combineren: als je wateropvang op het dak realiseert, is het fijn daar groen aan toe te voegen. Als er groen is, is het prettig voor mensen om er te verblijven. Dat leidt tot multifunctioneel dakgebruik.'

Tussen droom en daad staan wetten in de weg... Kun je daken wel aanpakken zonder het aanpassen van de bestaande wet- en regelgeving?

MR: ‘De nieuwe Omgevingswet biedt meer ruimte: het is nu “ja, mits”. Maar als je vervolgens tegen allerlei instrumentarium aanloopt, zoals met een VvE, waardoor het niet kan, is dat wel een probleem.’
LG: ‘Wellicht heb je als gemeente binnen die Omgevingswet meer ruimte dan voorheen?’
MR: ‘Nou…de grootst discussie in bestemmingsplannen, zeker met de Provincie, gaat over de functie; hoeveel detailhandel of kantoren voegen we toe.’
WM: ‘Nog steeds?’
MR: ‘Nog steeds. In bestemmingsplannen hebben we als stad al meer ruimte geboden om bijvoorbeeld een dakterras mogelijk te maken. Maar als het om verhogen van de bouwhoogtes gaat, is het een ander verhaal. Daar willen we niet alleen goed over nadenken, maar ook de buurt bij betrekken.’
WM: ‘Ik denk dat we een nieuw Bouwbesluit nodig hebben, of liever een Dakbesluit. De vier elementen – water, groen, energie en bevolking – moet je als een sandwich op elkaar kunnen plaatsen. Ergens moet worden gedefinieerd dat daken dat gewicht moet kunnen dragen, ik vind dat we het ministerie daarvan moeten kunnen overtuigen.’
LG: ‘Dat betekent dat gebouwen standaard sterker moeten worden gebouwd om dakgebruik mogelijk te maken.’
WM: ‘Inderdaad, sterker bouwen is duurzamer.’

Terug naar de kosten van deze plannen: waar landt straks de rekening?

MR: ‘Dat is de grote vraag. Het moet standaard worden dat het hele pakket op het dak gaat, dat we zeggen “we doen het gewoon”. De maatschappelijke meerwaarde om water op die manier te bergen of groen te introduceren, is namelijk vele malen groter dan de rekening. Daar is wel iets slims voor nodig. Als je het hebt over het combineren van groen, water en energie, dan heb je het in de huidige situatie over verschillende overheidssubsidies.’
LG: ‘Ik denk dat we moeten oppassen om alleen over terugverdienen te praten; bij het aankopen van kleding of een keuken in je huis reken je het ook niet om naar ‘return on investment’. Niet alles is uit te drukken in geld, je kunt de winst ook uitdrukken in waarde.’
WM: ‘Bij energiebesparing en waterberging gaat het natuurlijk wel om miljardenposten. Op die subsidies moet je langdurig inzetten, voordat iemand denkt: “hé, daar ga ik even een extra laagje bebouwing op zetten zonder dat te compenseren”. Ik ben er voorstander van om aanwenden van daken ook een taak te maken van de overheid en het niet alleen te laten afhangen van een enkeling.’

Kunnen waterberging, meer groen en meer sociale cohesie argumenten zijn voor woningbouwcorporaties en vastgoedontwikkelaars om meer in daken te investeren?

LG: ‘Groot onderhoud kan voor een woningcorporatie hét logische moment zijn naast isoleren van de gevel ook na te denken over een betere invulling van het dak. Ook om te voldoen aan de duurzaamheidseisen die we met zijn allen hebben afgesproken en die de gemeente ook stelt. De kosten kunnen dan gewoon onderdeel zijn van het groot onderhoud van een pand.’
WM: ‘Maar in dat groot onderhoud zit dan nog te weinig voor die opknapbeurt die ik me voorstel. Het gaat meestal om wat ecologische aanpassingen aan een gebouw. Wil je het ook nog geschikt maken voor een paar extra woningen er bovenop, met een

tuin erbij en een trap aan de buitenkant, daar moet zo'n corporatie juridisch ook de mogelijkheid krijgen om die menging aan te gaan. Daarin zijn ze erg beperkt de afgelopen jaren door het Rijk. Door zo'n combinatie aan te gaan, maak je een volgende stap, ik denk dat we dat moeten pushen.'

Worden daken straks geen 'penthouse-laag', alleen bedoeld voor de rijken die zich een dakterras kunnen veroorloven?

WM: 'Het beeld dringt zich soms op van een Gotham City waarin de bovenlaag alleen voor de rijken is die direct toegang hebben tot lucht en licht en de rest verpietert in de krochten beneden. Daarom is medewerking van de woningcorporaties zo belangrijk. Het moet ook toegankelijk worden voor de midden-huur en sociale huur. Dat kost geld en dus hebben we een grotere pot nodig.'

MR: 'Toegankelijkheid is een belangrijk thema. Niet alles hoeft hetzelfde te zijn; het ene dak kan voor de eigenaren zijn, het andere publiek toegankelijk, De Groene Kaap op Katendrecht is daarvan een goed voorbeeld, daar kun je naar boven wandelen maar in de nacht wordt het afgesloten.'

LG: 'Ik denk dat hier hetzelfde geldt als bij die natuur: sommige hoge gebouwen zijn voor rijke mensen, die hebben daarvoor betaald en dat is helemaal niet erg dat ze dan een mooi dakterras hebben. Maar we moeten wel zorgen voor een mix. De daken zijn niet de oplossing maar onderdeel van de oplossing. Als het maaiveld niet goed is en de plinten werken niet, dan moeten we eerst dat gaan oplossen voordat we aan de daken beginnen.'

MR: 'Precies. Als je de openbare ruimte van de straat naar het dak gaat tillen en je hebt niets meer op straatniveau, dan werkt het niet. Je moet ook niet overal in de stad hetzelfde doen: in een wijk als IJsselmonde is natuur op het dak misschien een beter idee dan een publiek toegankelijk dak, dat past weer beter in de binnenstad.'

Er is een omslag van het denken nodig, wie kunnen de voortrekkers zijn? Architecten, stedenbouwkundigen, gemeente of toch die individuele enthousiasteling die al met zijn dak is begonnen?

WM: 'Ik zie een grote rol voor de gemeente, die kan bemiddelen en kan toelaten en bepalen hoeveel m2 er bebouwd mag worden. De gemeente is de partij die iets kan vergunnen onder voorwaarden. We hebben wel een groter gemeente-apparaat nodig om dit aan te kunnen.'

LG: 'De grote aannemers en de institutionele beleggers moeten ook mee, en daar zit een bepaalde traagheid. Ik denk dat deze grote instituten wel weten wat kan, maar ze denken nog te veel in bestaande verdienmodellen.'

WM: 'Ik zou een oproep willen doen om anders te gaan plannen. Met een spreadsheet maak je inzichtelijk wat de ontwikkelkosten zijn. Vastgoedontwikkelaars kijken meestal vooral naar winstmaximalisatie, en dat leidt soms tot idiote torenbouw. Ik zou een nieuw soort spreadsheet-denken willen voorstellen waarin de winst op bijvoorbeeld maximaal 8 procent wordt gezet. Op die manier kan er geld worden gereserveerd voor de meer kwetsbare onderdelen als sociale woningbouw, broedplaatsen, groen, water, energie, de openbare ruimte.'

MR: 'De crux bij elke ontwikkeling is: als je het niet vraagt, dan krijg je het niet. We willen betaalbare woningen, groen, daar moet je met elkaar zien uit te komen. De opgave is in deze fase te groot om het zo te blijven doen als we het altijd deden.'

LG: 'Ik denk overigens niet dat het onwil is. Ook vastgoed-ontwikkelaars willen duurzame gebouwen die de tand des tijds doorstaan. Het is echt niet zo dat wij drieën wel willen en de rest niet, nee: iedereen wil wel, maar het is complex en er is een omslag nodig.'
WM: 'Om die omslag te bewerkstelligen, heb je allereerst goede stedenbouwkundige plannen nodig en je moet investeren in onderzoek. Met The Why Factory, de denktank die ik tien jaar geleden oprichtte aan de TU Delft, zijn we al jaren bezig met de Green Dip. We rekenen door wat er voor elke plant en elk klimaat nodig is: welke soort vegetatie is er, welke grond heeft die nodig, en hoeveel grond, hoe zit het met de wind, en wat dragen ze bij aan de wateropgave, de energie-opgave en de verkoelingsopgave? Binnen MVRDV ontwikkelen we een interactieve tool die de complexiteit van alle factoren zichtbaar moet maken, software die we voorlopig de "Air-maker" hebben gedoopt. Onze droom is om die te testen in Rotterdam. De software zou eigenlijk op nationaal niveau moeten worden gemaakt. We hebben een corona app, laten we ook snel een "air app" in elkaar zetten. Universiteiten spelen daar een grote rol in, en kleine bijdragen van bureaus als het onze kunnen daar eraan bijdragen dat we in de goede richting bewegen.'

Deze Dakencatalogus is een eerste stap in die goede richting... hoe hopen jullie dat de catalogus straks zal worden gebruikt?
MR: 'Ik hoop dat de catalogus als gids zal worden gebruikt, dat we anderen ermee inspireren. Het Rotterdamse hoogbouwbeleid is een voorbeeld voor andere steden, we hebben een voortrekkersrol en zijn als innovatieve, moderne stad het aan onze stand verplicht om iets met die daken te doen.'

LG: 'Ik hoop dat de Dakencatalogus niet alleen wordt gezien als iets van en voor Rotterdam, maar dat het breder wordt getrokken. Als Dakendagen zitten we in een Europees netwerk met steden die op dezelfde manier tegen daken aankijken, die zijn heel geïnteresseerd in wat er in Rotterdam gebeurt. De Dakendagen leggen zelf geen daken aan, wij delen kennis en willen van hoog tot laag inspireren, van burgemeester tot de schooljuf die denkt hé, er is iets mogelijk op het dak. Deze catalogus geeft daar handvatten voor.'
WM: 'Het is een vrolijk begin dat we hier maken met zijn allen, maar er is natuurlijk nog heel veel te bepalen en bespreken; hoe regelen we het juridisch en kostentechnisch; hoe helpen de VvE's; hoe maken we een do it yourself-set en een catalogus voor "bakken"; hoe maken we daken toegankelijk; hoe zorgen we voor een nieuwe stijl bestemmingsplannen die de diversiteit en de dichtheid van de daken met elkaar verknopen? Dit boek is de eerste in een serie, zou ik zeggen.'

1

Why is it necessary to get started with rooftops? Here we discuss the urban challenges, we look at the functional benefits that rooftops can have and what they can deliver financially. This gives insight into the opportunities and possibilities of rooftops.

Waarom is het nodig om met de daken aan de slag te gaan? Hier bespreken we de stedelijke opgaven, bekijken we welke functionele baten de daken kunnen hebben en wat ze financieel op kunnen leveren. Dat geeft inzicht in de kansen en mogelijkheden van daken.

Why?

Waarom?

Urban challenges

Every city faces a number of important challenges to future-proof our cities, meaning that the city has to be able to withstand the changes we might face in the future.

These changes could concern the climate, but also the new composition of the city (as more and more people want to live in the city), the pursuit of a more inclusive city for all and the creation of a healthier and more liveable city.

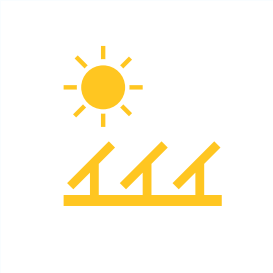
De stedelijke opgaven

Elke stad staat voor een aantal belangrijke opgaven die onze steden toekomstbestendig moeten maken. Dat houdt in dat de stad bestand is tegen de veranderingen die ons tegemoet komen in de toekomst.

Dit betreft het klimaat, maar ook de nieuwe samenstelling van de stad (zo willen steeds meer mensen in de stad wonen), het streven naar een meer inclusieve stad voor iedereen en het creëren van een meer gezonde en leefbare stad.

Climate adaptation
- heat stress
- water storage

Klimaatadaptatie
- hittestress
- waterberging



Energy transition
- renewable energy
- additional insulation
- bio based construction/ circular construction

Energietransitie
- duurzame energie
- na-isoleren
- biobased bouwen/ circulair bouwen

Quality of life in the city
- more green
- healthier city
- increasing biodiversity

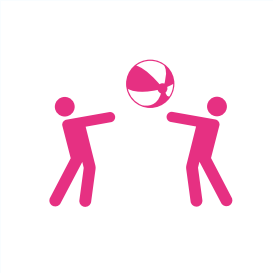
Leefbaarheid stad
- meer groen
- gezondere stad
- vergroten biodiversiteit

Growth of the city
- densification

Groei van de stad
- verdichting

Inclusive and diverse city
- city for everyone
- mixed-use neighbourhoods
- mixed purpose

Inclusieve en diverse stad
- stad voor iedereen
- gemengde buurten
- functiemix



Social and active
- sports and games
- meeting other people
- community facilities

Sociaal en actief
- sport en spel
- ontmoeten
- buurtfaciliteiten

Functional benefits

Adding functions or volumes to rooftops has many functional benefits. After all, something is added that is in short supply or that is in need. To give a few examples: in a neighbourhood with many balconies, gardens could be added to the rooftops. In a neighbourhood with few families, family apartments could be added to the rooftops to create a more diverse neighbourhood. Adding other functions such as offices to a residential area can make a neighbourhood livelier during the day. Providing a more diverse range of functions, housing and gardens can have the positive effect of keeping people in the neighbourhood longer.

Functionele baten

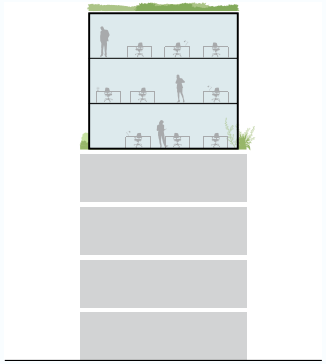
Het toevoegen van functies of volumes op het dak heeft veel functionele voordelen. Immers, er wordt iets toegevoegd waar een tekort aan is, of waar behoefte aan is. Om een paar voorbeelden te geven: in een wijk met veel balkons kunnen tuinen op het dak toegevoegd worden. In een wijk met weinig gezinnen kunnen gezinsappartementen op het dak worden toegevoegd om een meer diverse wijk te creëren. Het toevoegen van andere functies zoals bijvoorbeeld kantoren in een woonwijk, kan ervoor zorgen dat een wijk overdag meer levendig wordt. Door een meer divers aanbod van functies, woningen en tuinen, kan dit als positief gevolg hebben dat mensen langer in de wijk blijven wonen.

Adding (private) gardens [often in short supply in the city centre]

Toevoegen van (particuliere) tuinen [vaak een gemis in de binnenstad]

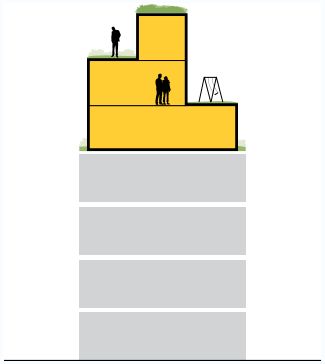
Adding facilities for the block

Toevoegen blok faciliteiten



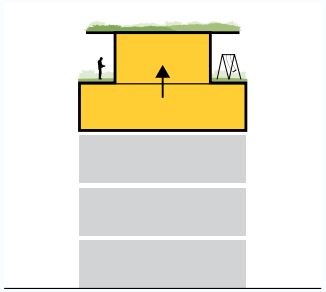
Adding another function for the purpose of a 16-hour neighbourhood

Andere functie toevoegen ten behoeve van een 16-uurs wijk



Adding a new type of housing for a more inclusive neighbourhood

Nieuw type woningen toevoegen ten behoeve van van een meer inclusieve wijk



Expanding homes to keep people in the neighbourhood (reducing the need for people to move)

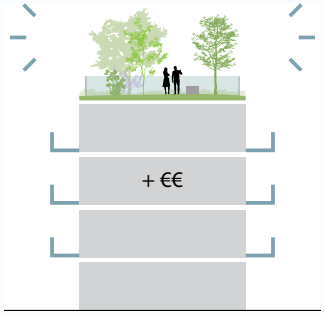
Vergroten van de woning om mensen in de wijk te houden (verkleinen van doorstroom)

Financial benefits

There are financial benefits possible to the residential buildings when rooftops are used. For example, a quality addition on the rooftop such as a green garden will increase the overall value of the building. By adding space, the contribution to the Owners Associations treasury will increase.
In addition, when commercial densification occurs, it is interesting to look at the air rights, which could be invested in the immediate area (or even the building below). For example, densification on rooftops could generate money to make the buildings below more sustainable or to make the street level more green.
In addition, new financial systems for rooftop areas must be considered as a whole. For example, the Owners Association could lease out the rooftop area on a long lease to a commercial party that will use it for sports functions.

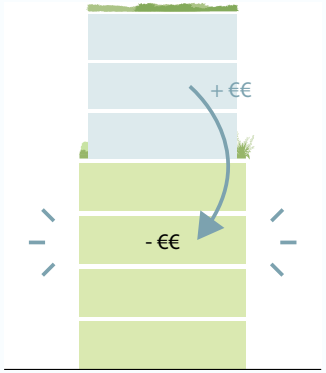
Financiële baten

Bij gebruik van het dak kunnen er financiële baten ontstaan voor de onderliggende panden. Zo zal door een kwalitatieve toevoeging op het dak (bijvoorbeeld een groene tuin) de algehele waarde van het pand stijgen. Bij een toevoeging van vierkante meters zal de bijdrage aan de VvE-kas vergroten.
Daarnaast is het interessant om bij commerciële verdichting te kijken naar de bovenwijkse plankosten (of airrights) die vervolgens in de directe omgeving (of zelfs het onderliggende pand) geïnvesteerd kunnen worden. Zo zou verdichting op het dak geld kunnen opleveren om de panden eronder te verduurzamen of om het maaiveld te vergroenen.
Daarnaast moet er in het geheel gekeken worden naar nieuwe financiële systemen voor het dakoppervlak. Zou een VvE bijvoorbeeld het dakoppervlak in erfpacht kunnen verhuren aan een commerciële partij die hier sportfuncties gaat uitbaten?



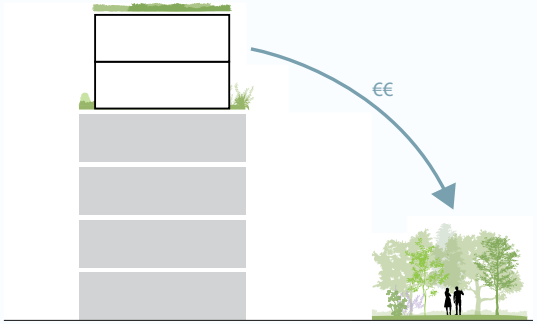
Increasing value of building below

Waardeverhoging onderliggende woning



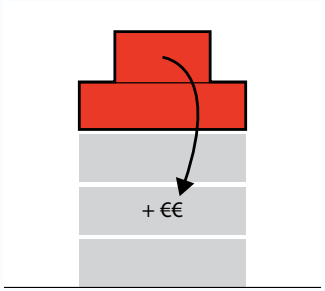
Generating income for the Owners Association and making the rooftop more sustainable

Genereren inkomsten voor VvE en verduurzamen dak



Contribution new construction for making the street level more green

Afdracht nieuwbouw voor vergroenen maaiveld



Contribution new construction to make building below more sustainable

Afdracht nieuwbouw om onderliggend gebouw te verduurzamen

Contribution for community functions on the rooftop

Afdracht voor gemeenschappelijke functies op het dak

The potential of rooftops in Rotterdam

As mentioned before, the rooftops have a great potential. But how great?
These general calculations make the potential quantifiable on a number of aspects. As not every rooftop is suitable for every function, conservative assumptions were made. The calculation is based on 18.5 km² of flat rooftop space that the city of Rotterdam has to offer. The calculations show how much housing, greenery, water storage, renewable energy and athletic fields using our rooftops could bring to the city. The percentages add up to more than 100%, but by combining functions (multiple uses for one space), there will also be rooftops that will remain unused (as they are unsuitable).

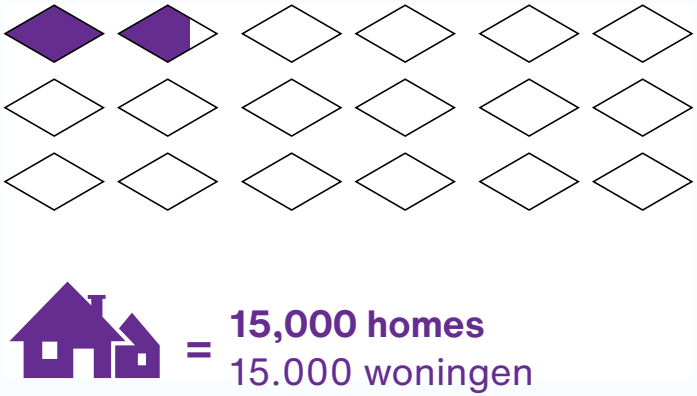
De potentie van daken in Rotterdam

Zoals reeds benoemd is de potentie van de daken groot. Maar hoe groot?
Deze globale berekeningen maken de potentie kwantificeerbaar op een aantal aspecten. Omdat niet elk dak geschikt is voor elke functie zijn er voorzichtige aannames gedaan. De berekening is gebaseerd op de 18,5 km² plat dat waar de stad Rotterdam over beschikt. De berekeningen tonen hoeveel woningen, groen, waterberging, energie en sportvelden dit de stad zou kunnen opleveren. De percentages zijn samen meer dan 100% omdat er uitgegaan wordt van combinaties.

= 1 km² flat rooftops
1 km² plat dak

Imagine...
We'd use **10%** of the (Rotterdam) rooftop landscape for housing...

Stel...
Dat we **10%** van het (Rotterdamse) daklandschap inzetten voor woningen...

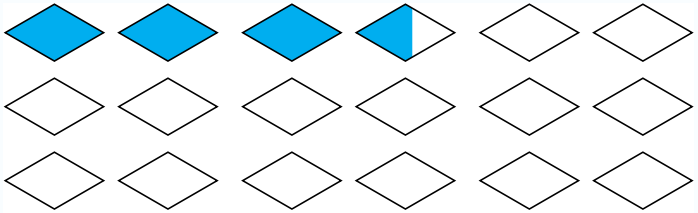


...that would yield 15,000 (spacious) homes! The calculation is based on 80 m² houses (net).

...dan levert dit 15.000 (ruime) woningen op! De berekening is gebaseerd op woningen van 80 m² (netto).

Imagine...
We'd use **20%** of the (Rotterdam) rooftop landscape for water storage...

Stel...
Dat we **20%** van het (Rotterdamse) daklandschap inzetten voor waterberging...



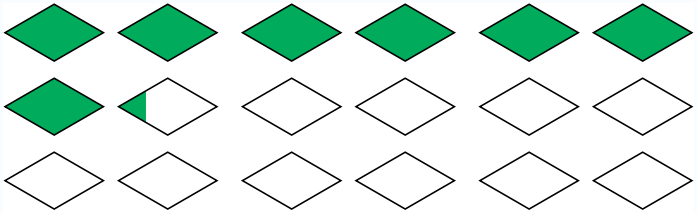
= **100 olympic pools**
100 olympische zwembaden

...that would mean we could store a quantity of water equal to the contents of 100 Olympic swimming pools. The calculation is based on a 70 mm water buffer over 20% of the rooftop surface. An Olympic pool is 50 * 25 * 2 metres, which equals 2,500 m³ (= 2,500,000 litres) of water.

...dan kan een hoeveelheid water geborgen worden gelijk aan de inhoud van 100 olympische zwembaden. De berekening gaat uit van 70mm waterbuffer over 20% van het dakoppervlak. Een olympisch zwembad is 50 * 25 * 2 meter, wat gelijk is 2500 m³ (=2.500.000 liter) water.

Imagine...
We'd use **40%** of the (Rotterdam) rooftop landscape for greenery...

Stel...
Dat we **40%** van het (Rotterdamse) daklandschap inzetten voor groen...



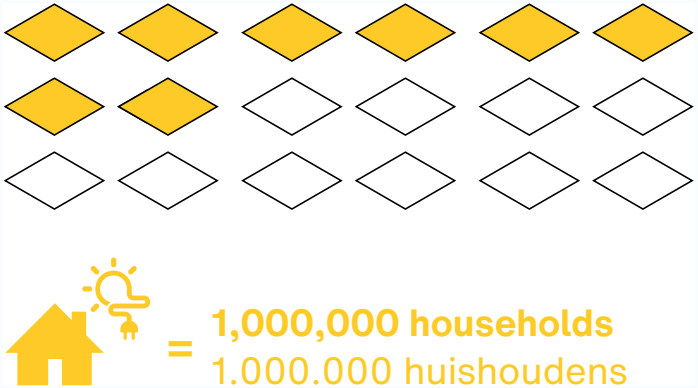
= **2 times Central Park NY**
2 keer Central Park NY

...that would produce an amount of greenery twice the size of New York's Central Park. This calculation assumes that Central Park is 3.4 km².

...dan levert dit een hoeveelheid groen op gelijk aan 2 keer het Central Park in New York. In deze berekening is uitgegaan dat het Central Park een afmeting van 3,4 km² heeft.

Imagine...
We'd use **45%** of the (Rotterdam) rooftop landscape for solar power generation...

Stel...
Dat we **45%** van het (Rotterdamse) daklandschap inzetten voor zonopwekking...

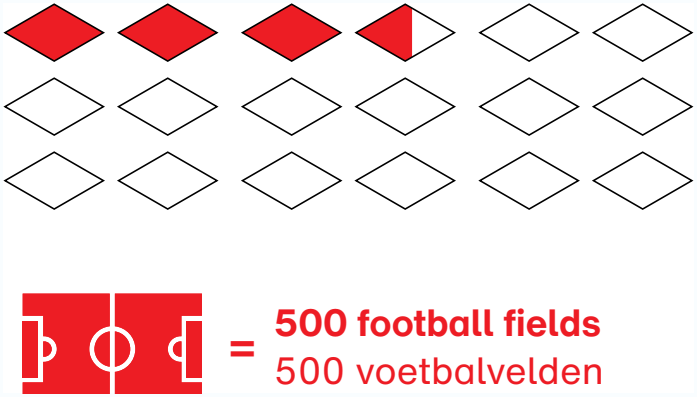


...that would produce enough energy for 1,000,000 households. The calculation is based on 1 megawatt of energy per household and solar panels producing 300 watts per 2.5 m².

...dan levert dit een hoeveelheid energie op voor 1.000.000 huishoudens. De berekening is gebaseerd op 1 megawatt energie per huishouden en zonnepanelen die per 2,5 m² 300 watt opleveren.

Imagine...
We'd use **20%** of the (Rotterdam) rooftop landscape for athletic fields...

Stel...
Dat we **20%** van het (Rotterdamse) daklandschap inzetten voor sportvelden...

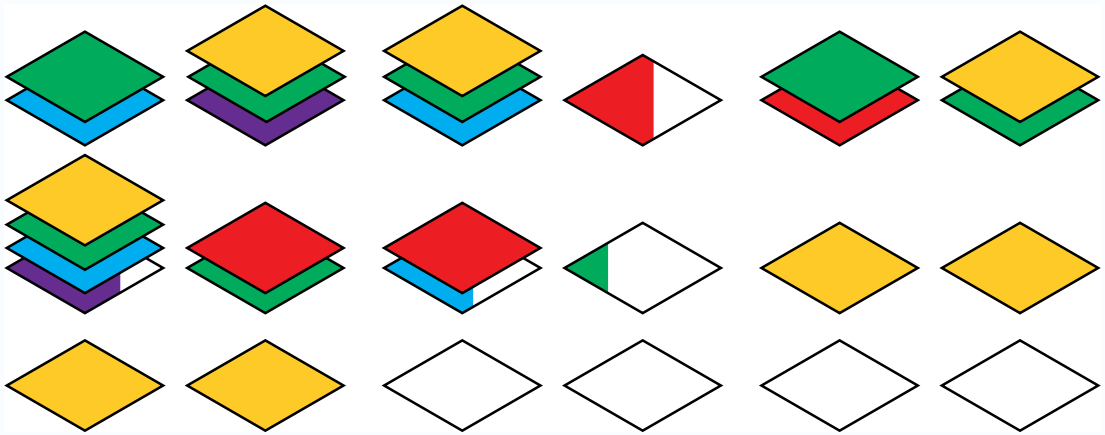


...that would yield an area the size of 500 football fields. The calculation is based on the size of a football field according to UEFA standards: 86 * 105 metres.

...dan levert dit een oppervlakte op ter grootte van 500 voetbalvelden. De berekening is gebaseerd op de afmeting van een voetbalveld volgens de UEFA normering: 86 * 105 meter.

Imagine...
We'd combine all this potential to one multifunctional roofscape...

Stel...
Dat we al dit potentieel combineren tot één multifunctioneel daklandschap



Possible projection of the mentioned percentages on rooftops. Functions could be combined and unsuitable rooftops would remain empty.

Mogelijke projectie van de genoemde percentages op de daken. Functies worden gecombineerd en ongeschikte daken blijven leeg.

2

Before starting the actual Rooftop Catalogue, we established a number of principles. These are about the building typologies, sustainability, the parameters and the themes we used to organise the catalogue.

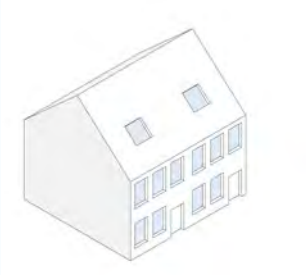
Voordat we met de werkelijke Dakencatalogus starten, hebben we een aantal uitgangspunten bepaald. Deze gaan over de gebouwtypologieën, duurzaamheid, de parameters en de thema's waarmee we de Catalogus geordend hebben.

Principles

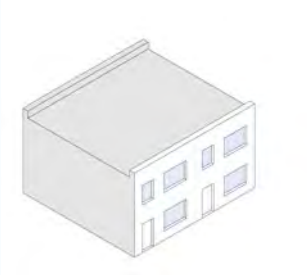
Uitgangspunten

Building typologies

Many different buildings are found in the city. We searched for twelve generic building typologies with mainly flat rooftops that are common in urban contexts. These buildings differ in their type of ownership, location in the city, immediate context and function. Where one building type is sometimes very suitable for a particular function, another building type can be not at all suitable. We looked for a balanced mix of the above aspects: single-family homes, apartment buildings, low rear extensions, an educational building, offices, large building blocks, towers and a special building (such as a monument). Some building types represent multiple types of buildings. For example, a large rear extension could be a supermarket that has a large rooftop in the middle of a building block, but it could also be a low-rise parking garage.



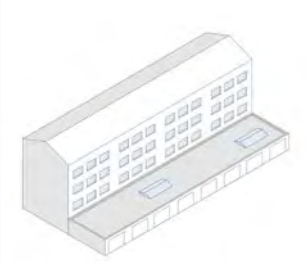
Single-family home (pitched roof)
- Owner: private owner/housing corporation
- Location in the city: edge of the city
- Direct context: residential area
- Function: residential



Single-family home (flat roof)
- Owner: private owner/housing corporation
- Location in the city: edge of the city
- Direct context: residential area
- Function: residential

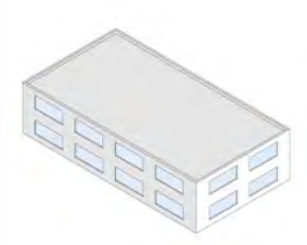
Apartment building
- Owner: Owners Association/housing corporation/commercial real estate
- Location: city centre, edge of centre
- Direct context: front street and back building block
- Function: facilities and residential, emphasis on the latter

Block of flats
- Owner: Owners Association/housing corporation/commercial real estate
- Location: edge of city centre or edge of city
- Direct context: detached surrounded by greenery
- Function: residential, possibly commercial and social in the plinth course

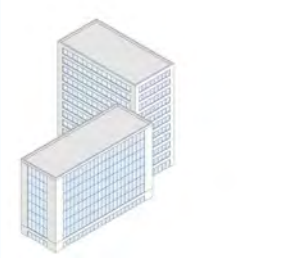


Small rear extension
- Owner: commercial real estate/ business/housing corporation
- Location: various, such as edge of the city/edge of city centre
- Direct context: inner side of building block (possibly along a private garden)
- Function: residential (extension), plinth facilities, storage function

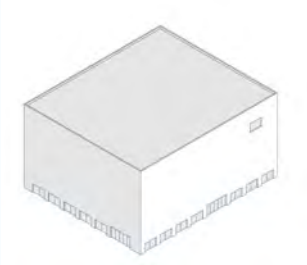
Large rear extension
- Owner: commercial real estate/ business
- Location: edge of city/edge of city centre
- Direct context: inner side of building block
- Function: various, such as offices, parking garage, supermarket, storage



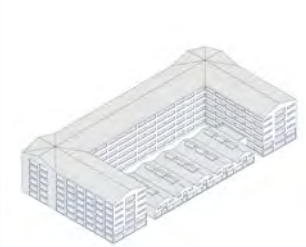
School building
- Owner: social real estate
- Location: various, such as edge of the city/edge of city centre
- Direct context: various
- Function: education



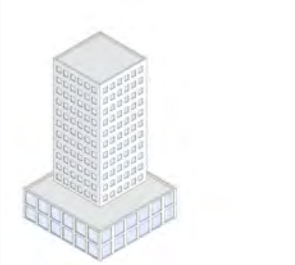
Urban office/hospitality blocks
- Owner: commercial real estate/ business (head office or hotel chain, for example)
- Location: city centre/urban area
- Direct context: city centre/edge of centre
- Function: work/leisure (for example a hotel), commercial functions in plinth course



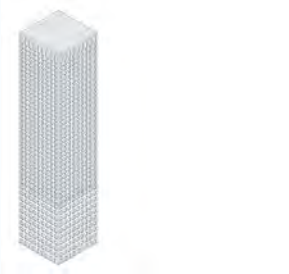
Large urban block
- (for example shopping centre, larger parking garage)
- Owner: commercial real estate/ business
- Location: city centre, urban area
- Direct context: other high-rise buildings
- Function: parking garage/shopping centres



Monument
- Owner: public real estate/business/ commercial real estate
- Location: various, such as edge of city centre/central area
- Direct context: various
- Function: various, possibly creative industry or cultural sector



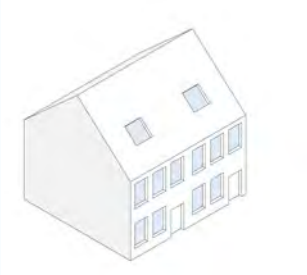
Mid-rise tower
- Owner: commercial real estate/ business
- Location: edge of city centre/edge of city
- Direct context: plinth course along the street
- Function: residential or work and commercial functions in plinth course



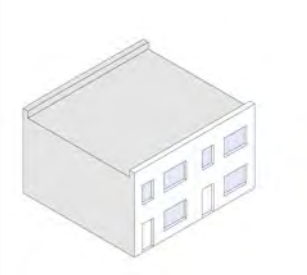
High-rise tower
- Owner: commercial real estate/ Owners Association/business
- Location: urban city centre
- Direct context: other high-rise buildings
- Function: residential or work and commercial functions in plinth course

Gebouwtypologieën

In de stad komen veel verschillende gebouwen voor. We hebben gezocht naar 12 generieke gebouwtypologieën met voornamelijk platte daken die veel in een stedelijke context voorkomen. Deze gebouwen verschillen in het type eigenaarschap, de ligging in de stad, de directe context en de functie. Waar het ene gebouwtype soms heel geschikt is voor een bepaalde functie is een ander gebouwtype dat totaal niet. Er is gezocht naar een evenwichtige mix van de bovenstaande aspecten. Eengezinswoningen, appartementsgebouwen, lage achterbouwen, een onderwijsgebouw, kantoren, grote bouwblokken, torens en een speciaal gebouw (zoals een monument). Sommige gebouwtypen staan voor meerdere soorten gebouwen. Een grote achterbouw kan bijvoorbeeld een supermarkt betreffen die een groot dak heeft midden in een bouwblok, maar kan ook een lage parkeergarage zijn.



Eéngezinswoning (schuin dak)
- Eigenaar: private eigenaar/ woningcorporatie
- Ligging in de stad: rand van de stad
- Directe context: woonwijk
- Functie: wonen



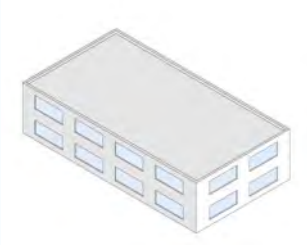
Eengezinswoning (plat dak)
- Eigenaar: private eigenaar/ woningcorporatie
- Ligging in de stad: rand van de stad
- Directe context: woonwijk
- Functie: wonen

Appartementsgebouw
- Eigenaar: VvE/woningcorporatie/ commercieel vastgoed
- Ligging: centrum, rand van het centrum
- Directe context: voorzijde straat en achterzijde in bouwblok
- Functie: voorzieningen en wonen, nadruk op het laatste

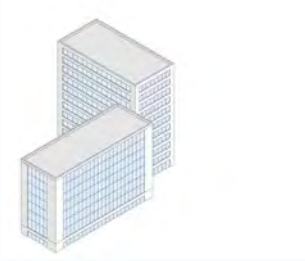
Flatgebouw
- Eigenaar: VvE/woningcorporatie/ commercieel vastgoed
- Ligging: rand van het centrum of rand van de stad
- Directe context: vrijstaand in groen
- Functie: wonen, mogelijk commercieel sociaal in de plint

Kleine achterbouw
- Eigenaar: commercieel vastgoed/ bedrijf/ woningcorporatie
- Ligging: divers; rand van de stad/ rand van het centrum
- Directe context: binnenzijde van bouwblok (mogelijk aan private tuin)
- Functie: wonen (uitbouw), plintvoorzieningen, stallingfunctie

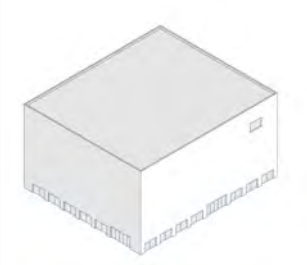
Grote achterbouw
- Eigenaar: commercieel vastgoed/ bedrijf
- Ligging: rand van de stad/rand van het centrum
- Directe context: binnenzijde van bouwblok
- Functie: divers; bijvoorbeeld kantoor, parkeergarage, supermarkt, opslag



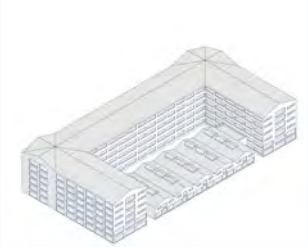
Schoolgebouw
- Eigenaar: maatschappelijk vastgoed
- Ligging: divers; rand van de stad/ rand van het centrum
- Directe context: divers
- Functie: onderwijs



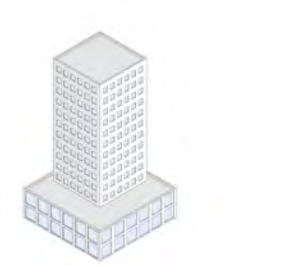
Hoogstedelijke blokken kantoor/horeca
- Eigenaar: commercieel vastgoed/ bedrijf (hoofdkantoor of bijvoorbeeld hotelketen)
- Ligging: centrum/ hoogstedelijk centrumgebied
- Directe context: centrum/ rand van het centrum
- Functie: werken/ leisure (bijvoorbeeld hotel), commerciële functies in plint



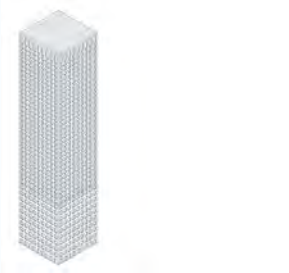
Hoogstedelijk groot blok
(bijvoorbeeld shopping mall, grotere parkeergarage)
- Eigenaar: commercieel
- vastgoed/bedrijf
- Ligging: centrum, hoogstedelijk centrumgebied
- Directe context: andere hoogbouw
- Functie: parkeergarage/winkelcentra



Monument
- Eigenaar: publiek vastgoed/bedrijf/ commercieel vastgoed
- Ligging: divers; rand van het centrum/ centrumgebied
- Directe context: divers
- Functie: divers, mogelijk creatieve industrie of culturele sector



Middelhoge toren
- Eigenaar: commercieel vastgoed/ bedrijf
- Ligging: rand van het centrum/ of rand van de stad
- Directe context: plint aan de straat
- Functie: wonen of werken en commerciële functies in plint



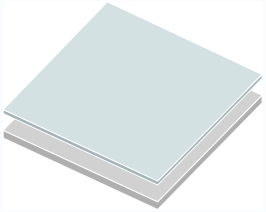
Hoogbouw toren
- Eigenaar: commercieel vastgoed/ VvE / bedrijf
- Ligging: hoogstedelijk centrumgebied
- Directe context: andere hoogbouw
- Functie: wonen of werken en commerciële functies in de plint

Sustainability

Sustainability is seen as a given and a necessity in this book. The Rooftop Catalogue states that all options should always contribute to a more sustainable city. For example, there is no 'insulating the existing rooftop' option, as we consider this something that should always be done when using the rooftop. The same goes for at least an extensive green rooftop. In addition to insulation and (limited) greenery, the rooftop must also contain at least one of the other sustainable elements: water storage, energy, additional greenery or sustainable densification. Densification of rooftops should always consist of an added structure made with sustainable materials and sustainable energy use. The new rooftop (of a new volume) must also meet the minimum sustainable requirements described above.

Duurzaamheid

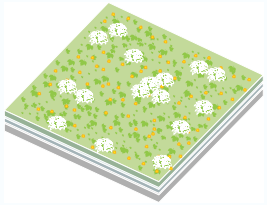
Duurzaamheid wordt in dit boek als een gegeven en een noodzakelijkheid beschouwd. De Dakencatalogus stelt dat álle opties altijd moeten bijdragen aan een meer duurzame stad. Zo is er geen optie 'isoleren van het bestaand dak' omdat we dit beschouwen als iets dat altijd gedaan moet worden bij gebruik van het dak. Hetzelfde geldt voor minimaal een extensief groen dak. Naast isolatie en (beperkt) groen, moet het dak ook minmaal èèn van de andere duurzame behandelingen bevatten: waterberging, energie, extra groen of duurzame verdichting. Verdichting van het dak moet altijd bestaand uit een opbouw met duurzame materialen en een duurzaam energie gebruik. Het nieuwe dak (van een nieuw volume) moet wederom voldoen aan het bovenbeschreven duurzame minimum.



Minimum (and always):
Insulation of existing rooftop

Minimaal (en altijd):
Isoleren van bestaand dak

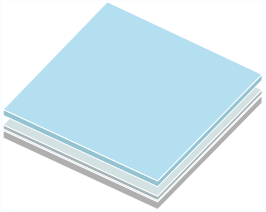
and



extensive greenery

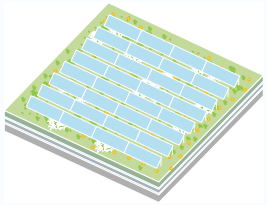
én

extensief groen



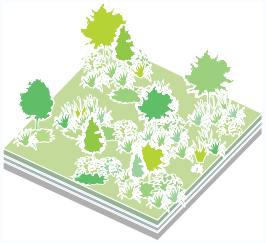
+ either water collection

+ óf wateropvang



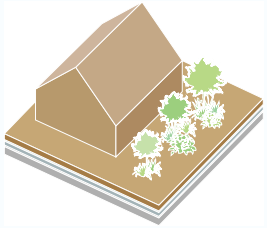
+ or energy

+ óf energie



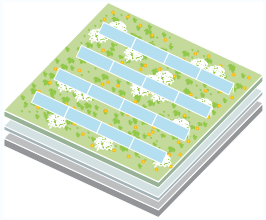
+ either additional greenery

+ óf extra groen



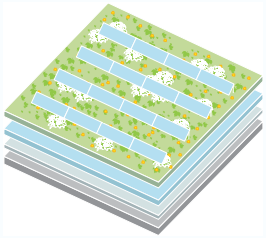
+ or densification [always with a sustainable construction and sustainable materials]

+ óf verdichting [altijd met een duurzame constructie en duurzame materialen]



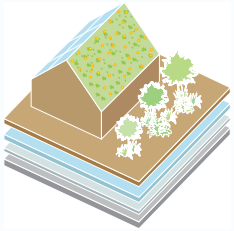
- insulation
- greenery
- energy

- isolatie
- groen
- energie



- insulation
- water buffer
- greenery
- energy

- isolatie
- waterbuffer
- groen
- energie



- insulation
- water buffer
- densification
- greenery
- energy

- isolatie
- waterbuffer
- verdichting
- groen
- energie

Combinations reinforce each other: 1+1 = 5
Combinations can reinforce each other. For example, water collection also provides cooling. The combination of greenery and water storage makes a greater contribution to combating heat exhaustion. Together, greenery and water storage have a positive effect on the efficiency of solar panels.

Combinatiesversterken elkaar: 1+1 = 5
Combinaties kunnen elkaar versterken. Zo zorgt wateropvang ook voor koeling. De combinatie van groen en waterberging levert daarmee bijvoorbeeld een grotere bijdrage aan de bestrijding van hittestress. Groen en waterberging samen heeft weer een positief effect op het rendement van bovengelegen zonnepanelen.

Sustainable Development Goals
The United Nations has set a number of ambitions for a sustainable future called 'Sustainable Development Goals'. It constitutes a way of placing sustainability in a broader international perspective. Some of these goals relate to rooftops and these are included in the parameters.

Sustainable Development Goals
De Verenigde Naties heeft een aantal ambities gesteld voor een duurzame toekomst. Dit zijn de 'Duurzame ontwikkeldoelen'. Het is een methode om duurzaamheid in een breder internationaal perspectief te plaatsen. Een aantal hiervan hebben betrekking op de daken. Deze zijn opgenomen in de parameters.

Parameters

Each option is weighted according to a number of parameters. It is quite possible that the options per category satisfy multiple parameters. The parameters represent a subjective categorisation. It may be that there are parameters that haven't been mentioned, but the focus has been on the parameters that are most applicable to the option in question.

Parameters

Elke optie wordt gewogen aan de hand van een aantal parameters. Het is goed mogelijk dat de opties per categorie voldoen aan meerdere parameters. De parameters vormen een subjectieve categorisering. Het kan zijn dat er voor niet-benoemde parameters wel degelijk een argumentatie te vinden is, maar de focus is gelegd op de parameters die het meest toepasbaar zijn op de desbetreffende optie.

Types of rooftops

This includes the types of rooftops as mentioned in the municipality of Rotterdam's programme for multifunctional rooftops (www.rotterdam.nl/english/multifunctional-roofs). Only the purple rooftop has slightly different content in this book. Within the 'multifunctional rooftops' programme, the purple rooftop is labelled as a 'residential rooftop', but in this book purple means that it is a rooftop with an added volume (densification). This is not limited to just residential functions.

Type daken

Hieronder vallen de type daken zoals benoemd in het programma multifunctionele daken (www.rotterdam.nl/daken) van de gemeente Rotterdam. Enkel het paarse dak heeft een iets afwijkende inhoud in dit boek. Binnen het programma van 'multifunctionele daken' wordt het paarse dak bestempeld als 'woondak' terwijl het hier een dak met toevoeging van volume (verdichting) betreft; dit beperkt zich niet enkel tot woonfuncties.

Red rooftop: social functions, such as meeting people, sports, recreation
Rood dak: sociale functies; ontmoeten, sport, recreatie

Blue rooftop: collects (rain) water
Blauw dak: vangt (hemel) water op

Green rooftop: provides greenery, biodiversity and reduction of heat exhaustion
Groen dak: zorgt voor vergroening, biodiversiteit en vermindering hittestress

Yellow rooftop: provides renewable energy
Geel dak: zorgt voor duurzame energie

Purple rooftop: densification by adding new volumes to the rooftop
Paars dak: verdichting door middel van nieuwe volumes op het dak

Grey rooftop: installations and utility services
Grijs dak: techniek en nutsvoorzieningen

Orange rooftop: provides space for mobility
Oranje dak: biedt ruimte aan mobiliteit

All building typologies

The option is always drawn on a type of rooftop for which it seems a logical application. However, it can usually also be applied to other types of rooftops. Therefore, this parameter shows the other building typologies for which the option would also be a good fit.

Alle gebouwtypologieën

De optie is steeds ingetekend op een type dak waarvoor het een logische toepassing lijkt. Echter meestal kan deze ook zeer goed op andere daken toegepast worden. Daarom toont deze parameter de andere gebouwtypologieën waarvoor de optie tevens goed zou passen.

Single-family home
Eengezinswoning

Single-family home
Eengezinswoning

Apartment building
Appartementsgebouw

Block of flats
Flatgebouw

Small rear extension
Kleine achterbouw

Large rear extension
Grote achterbouw

School building
Schoolgebouw

Urban blocks
Hoogstedelijke blokken

Large urban block
Groot hoogstedelijk blok

Monument
Monument

Mid-rise tower
Middelhoge toren

High-rise tower
Hoogbouw toren

UN Sustainable Development Goals (SDG's)

From the seventeen total UN SDGs, there are seven that could be applied to rooftops: number three ('good health and well-being'), number 6 ('clean water and sanitation'), number 7 ('affordable and clean energy'), number 11 ('sustainable cities and communities'), number 12 ('responsible consumption and production'), number 13 ('climate action') and finally number 15 ('life on land'). To the right, a description of the aspects to which the goal relates accompanies each icon.

UN Sustainable Development Goals (SDG's)

Vanuit de 17 UN SDG's zijn er 7 die toepasbaar kunnen zijn op de daken. Nummer 3 'goede gezondheid en welzijn', nummer 6 'schoon water en sanitair, nummer 7 'betaalbare en duurzame energie', nummer 11 'duurzame steden en gemeenshappen, nummer 12 'verantwoorde consumptie en productie, nummer 13 'klimaatactie' en tenslotte nummer 15 'leven op het land'. Hiernaast staat bij elk icoon de aspecten beschreven waar het doel betrekking op heeft.

- space for additional greenery
- quiet places in a busy city
- space for children to play
- sports

- ruimte voor extra groen
- stilteplekken in drukke stad
- ruimte voor kinderen om te spelen
- sport

- delayed drainage of rainwater
- water collection (e.g. for irrigation, reuse as 'grey' water)

- vertraagde afvoer van regenwater
- wateropvang (bijvoorbeeld voor irrigatie, hergebruik als 'grijs' water)

- reducing energy consumption (through (post) insulation)
- space for generating renewable energy in the city

- verminderen van energiegebruik (door (na)isolatie)
- ruimte voor het opwekken van duurzame energie in de stad

- space for social community functions
- making neighbourhoods more inclusive by adding a specific programme
- more inclusive living programme
- more public space

- ruimte voor sociale buurtfuncties
- wijken meer inclusief maken door specifiek programma toe te voegen
- meer inclusief woonprogramma
- meer publieke ruimte

- urban farming and allotment gardens
- densification by means of sustainable construction methods (for example circular construction and use of sustainable materials)

- stadslandbouw en volkstuinen
- verdichting met duurzame bouwmethodes (bijvoorbeeld circulair bouwen en gebruik van duurzame materialen)

- adaptation to climate
- climate mitigation
- making building stock more sustainable

- klimaatadaptatie
- klimaatmigitatie
- verduurzamen gebouwvoorraad

- space for greenery
- sheltered place for animals such as birds and insects
- increasing biodiversity
- offering space for native species

- ruimte voor groen
- beschutte plek voor dieren zoals vogels en insecten
- vergroten biodiversiteit
- ruimte beiden aan inheemse soorten

Urban challenges

The urban challenges were mentioned in the first chapter. The parameters indicate which urban challenges are most relevant to each option.

De stedelijke opgaven

De stedelijke opgaven zijn eerder benoemd in het eerste hoofdstuk. De parameters geven aan welke stedelijke opgaves het meest relevant zijn voor elke optie.

Climate adaptation
- heat stress
- water storage

Klimaatadaptatie
- hittestress
- waterberging

Energy transition
- renewable energy
- additional insulation
- bio based construction/ circular construction

Energietransitie
- duurzame energie
- na-isoleren
- biobased bouwen/ circulair bouwen

Quality of life in the city
- more green
- healthier city
- increasing biodiversity

Leefbaarheid stad
- meer groen
- gezondere stad
- vergroten biodiversiteit

Growth of the city
- densification

Groei van de stad
- verdichting

Inclusive and diverse city
- city for everyone
- mixed-use neighbourhoods
- mixed purpose

Inclusieve en diverse stad
- stad voor iedereen
- gemengde buurten
- functiemix

Social and active
- sports and games
- meeting other people
- community facilities

Sociaal en actief
- sport en spel
- ontmoeten
- buurtfaciliteiten

3

Themes

All the options in this Rooftop Catalogue are divided into six themes:

- Sustainability and greenery
- Densification
- Sports
- Recreation, tourism, culture and leisure
- Neighbourhoods and social cohesion
- Mobility, energy and (utility) services

Reading tip: The parameters in chapter two are included per variant via the icons at the bottom of the pages. Expand the cover to easily keep the parameters next to the variants.

Thema's

Alle opties in deze Dakencatalogus zijn verdeeld over zes thema's:

- Duurzaamheid en groen
- Verdichting
- Sport'
- Recreatie, toerisme, cultuur en leisure
- Buurt en sociale cohesie
- Mobiliteit, energie en (nuts)voorzieningen

Leestip: De parameters uit hoofdstuk twee zijn per variant opgenomen via de icoontjes onderaan de pagina's. Vouw de omslag uit om de parameters eenvoudig naast de varianten te kunnen houden.

The catalogue

De catalogus

Legenda

Types of rooftops
Type daken

- **Social**
  Sociaal
- **Water**
  Water
- **Green**
  Groen
- **Energy**
  Energie
- **Densification**
  Verdichting
- **Utilities**
  Nutsvoorzieningen
- **Mobility**
  Mobiliteit

See page 38
Zie pagina 38

Building typologies
Gebouwtypologieën

- **Single-family home**
  Eengezinswoning
- **Single-family home**
  Eengezinswoning
- **Apartment building**
  Appartementsgebouw
- **Block of flats**
  Flatgebouw
- **Small rear extension**
  Kleine achterbouw
- **Large rear extension**
  Grote achterbouw
- **School building**
  Schoolgebouw
- **Urban blocks**
  Hoogstedelijke blokken
- **Large urban block**
  Groot hoogstedelijk blok
- **Monument**
  Monument
- **Mid-rise tower**
  Middelhoge toren
- **High-rise tower**
  Hoogbouw toren

See page 39
Zie pagina 39

UN Sustainable Development Goals (SDG's)

- 3 **Good health and well-being**
  Good health and well-being
- 6 **Clean water and sanitation**
  Clean water and sanitation
- 7 **Affordable and clean energy**
  Affordable and clean energy
- 11 **Sustainable cities and communities**
  Sustainable cities and communities
- 12 **Responsable consumption and production**
  Responsable consumption and production
- 13 **Climate action**
  Climate action
- 15 **Life on earth**
  Life on earth

See page 40
Zie pagina 40

Urban challenges
De stedelijke opgaven

- **Climate adaptation**
  Klimaatadaptatie
- **Energy transition**
  Energietransitie
- **Quality of life in the city**
  Leefbaarheid stad
- **Growth of the city**
  Groei van de stad
- **Inclusive and diverse city**
  Inclusieve en diverse stad
- **Social and active**
  Sociaal en actief

See page 20 & 41
Zie pagina 20 & 41

Sustainability and greenery

Sustainability has already been briefly discussed in the previous section. We stated that all options should be sustainable.

In this section, we will show options that expand on this idea, particularly on the aspect of greenery and biodiversity. For these options, a lot of attention must be paid to the proper substrate layers on which the greenery will be planted.

Duurzaamheid en Groen

In het vorige hoofdstuk is al kort ingegaan op duurzaamheid. Daar stellen we dat in principe alle opties duurzaam moeten zijn.

In dit hoofdstuk laten we opties zien die hier verder op door gaan, met name op het aspect groen en biodiversiteit. Voor deze opties dient veel aandacht besteed te worden aan de juiste ondergrond waarop het groen wordt aangebracht (de substraatlagen).

Silent garden

The city (centre) is busy and full of noise. The rooftops lend themselves well to establishing silent gardens – places to enjoy peace, greenery and silence in the heart of the city.

Stiltetuin De (binnen)stad is druk en vol lawaai. De daken lenen zich er goed voor om stiltetuinen in te richten. Plekken om midden in de stad te genieten van rust, groen en stilte.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

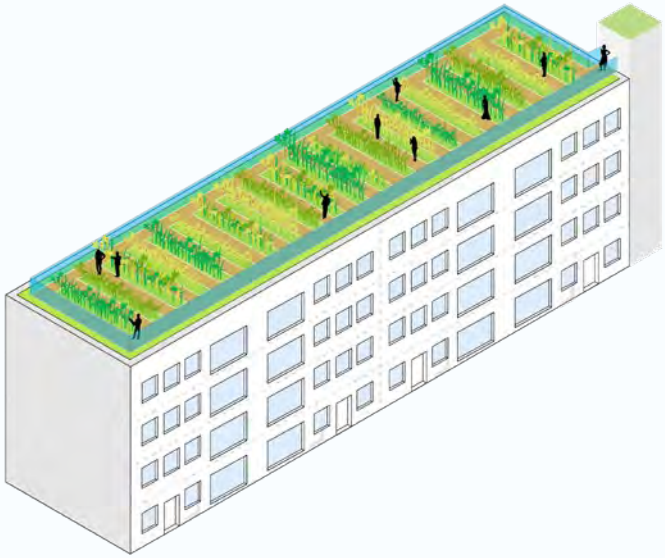
UN Sustainable Development Goals
3 6 11 13 15

Urban challenges
Stedelijke opgave

Vineyard

Vineyards are becoming increasingly more common in the Netherlands. Rooftops especially get a lot of heat, so this could be where the first 'city wines' or 'rooftop wines' will come from.

Wijngaard Wijngaarden komen steeds meer voor in Nederland. Juist op de daken is veel warmte. Hier kunnen de eerste 'stadswijnen' of 'dakwijnen' vandaan komen.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

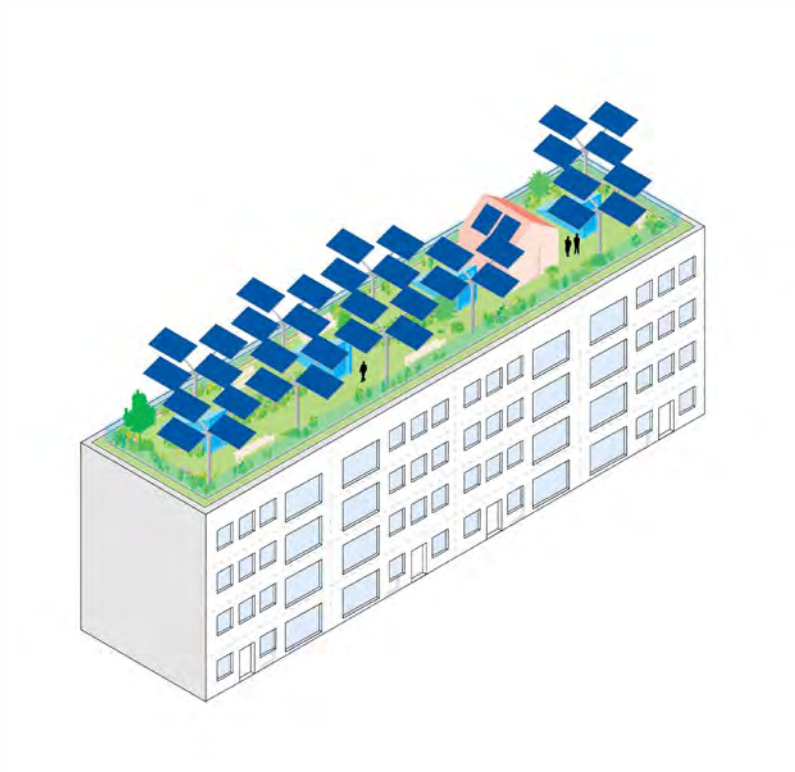
UN Sustainable Development Goals
3 4 6 7 8 9

Urban challenges
Stedelijke opgave

Park with solar trees

A green park on a rooftop that also generates energy. The solar trees provide a beautiful light and shadow play for visitors.

Park met solar bomen Een groen park op het dak dat tevens energie opwekt. De solar bomen zorgen voor een prachtig licht en schaduw spel voor de bezoekers.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

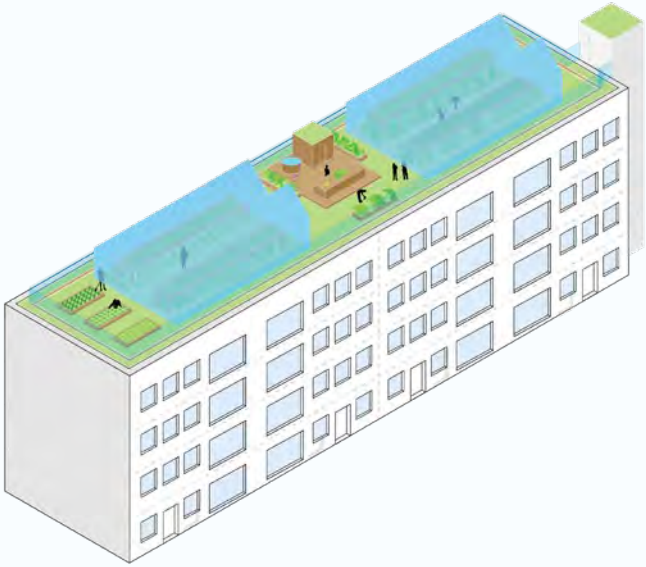
UN Sustainable Development Goals
3 6 7 11 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Urban farming

Agriculture takes up a lot of space. Urban agriculture on rooftops would allow us to grow crops in cities. The produce can be sold locally.

Urban farming Landbouw kost veel ruimte. Door stadslandbouw op het dak kunnen we landbouw in de stad realiseren. De producten kunnen direct lokaal verkocht worden.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
6 12 13 15

Urban challenges
Stedelijke opgave

Private gardens

The rooftops of residential buildings can be arranged as private gardens for the residents. Having a garden is a common desire and is often the reason for people to move away, but that could be overcome with rooftop gardens.

Private tuinen De daken van woongebouwen kunnen ingericht worden als private tuinen voor de bewoners. Het hebben van een tuin is een veelgehoorde wens van mensen en vaak de reden voor een verhuizing uit de stad. Dat kan hiermee ondervangen worden.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 4 11 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Private vegetable gardens

In the city, gardens are often small – and sometimes people only have a balcony. In particular, the rooftops of residential buildings could provide space to grow vegetables for private use.

Private groentetuinen In de stad zijn tuinen vaak klein, of mensen hebben zelfs enkel een balkon. Met name de daken van woongebouwen kunnen plek bieden om groente te verbouwen voor privégebruik.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

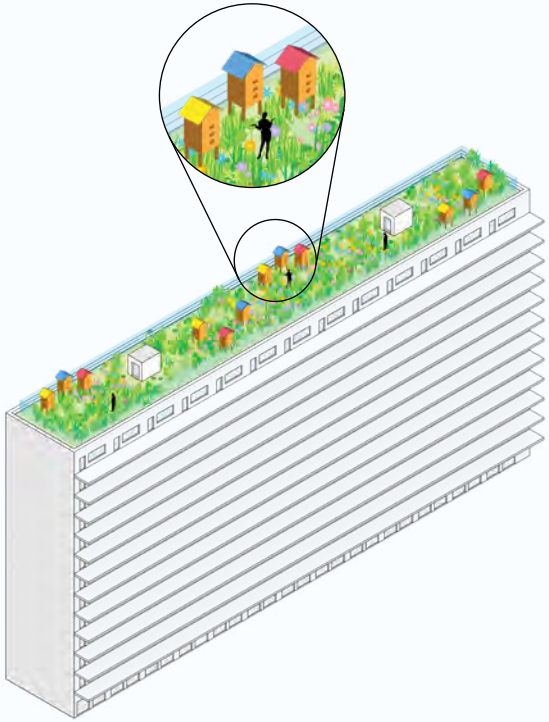
UN Sustainable Development Goals
3 6 11 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Bee rooftop

This type of rooftop is specifically meant for bees (and other small insects), is full of flowers and other plants and is not accessible to people (except for beekeepers). That way, this rooftop contributes to enhancing biodiversity in the city.

Bijendak Dit is een dak speciaal voor bijen (en andere kleine insecten) vol bloemen en anderen planten en niet toegankelijk voor mensen (op een imker na). Daarmee draagt dit dak bij aan versterking van de biodiversiteit in de stad.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

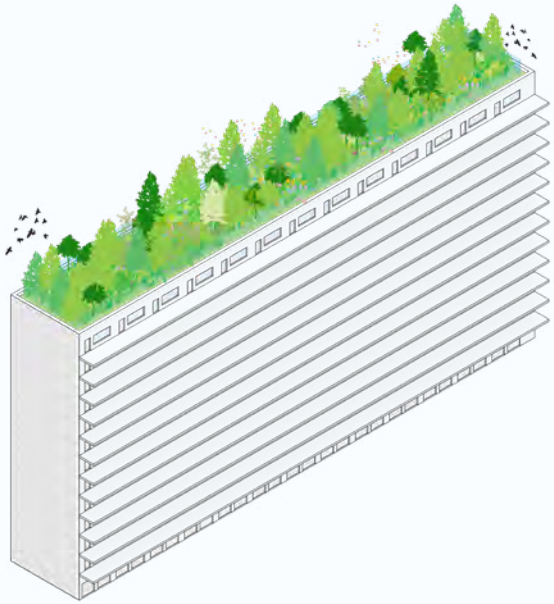
UN Sustainable Development Goals
6 13 15

Urban challenges
Stedelijke opgave

Urban jungle

The urban jungle is a dense forest in the heart of the city. It is not meant for people, but for plants, trees and animals. This creates a new ecosystem on the rooftop.

Urban jungle De urban jungle is een dicht bos midden in de stad. Niet voor mensen maar voor de planten, bomen en dieren. Zo ontstaat een nieuw ecosysteem op het dak.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

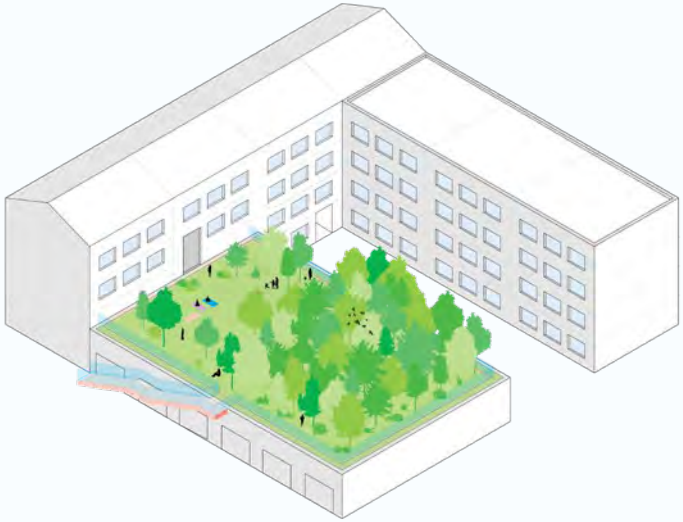
UN Sustainable Development Goals
6 13 15

Urban challenges
Stedelijke opgave

Tiny Forest

A Tiny Forest is a dense native forest the size of a tennis court. It enhances the city's biodiversity and provides a place for children to learn about nature.

Tiny Forest Een Tiny Forest is een dichtbegroeid inheems bos ter grootte van een tennisbaan. Het versterkt de biodiversiteit van de stad en biedt een plek aan kinderen om te leren over de natuur.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 6 11 13 15

Urban challenges
Stedelijke opgave

Pond

A pond on a rooftop acts as water storage during heavy rainfall. It cools the rooftop down and has a relaxing effect for anyone who looks out on it.

Vijver Een vijver op het dak fungeert als waterberging bij hevige regenval. Het koelt het dak en heeft een ontspannende werking voor wie erop uitkijkt.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 6 11 13 15

Urban challenges
Stedelijke opgave

Viewing garden

A viewing garden is a beautiful garden that aims to give people in higher apartments a nice view over greenery. Therefore, it must be located on a lower rooftop. It is not accessible to people and is well-maintained.

Kijktuin De kijktuin is een mooie tuin die als doel heeft mensen in hoger gelegen appartementen een fijn groen zicht te geven. Daarom ligt deze op een lager gelegen dak. Deze is niet toegankelijk voor mensen en wordt goed onderhouden.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

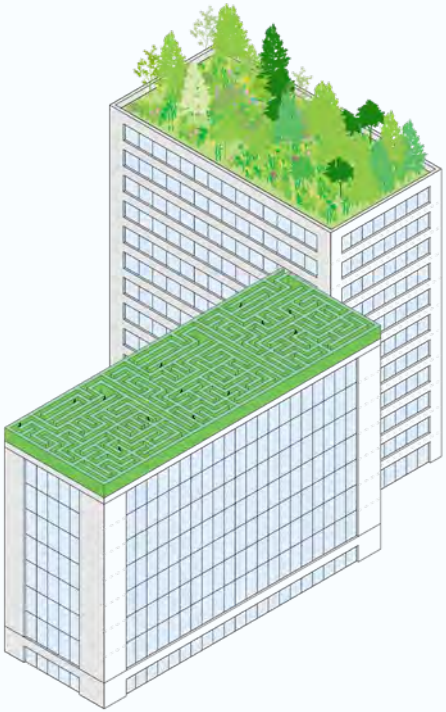
UN Sustainable Development Goals
3 6 13 15

Urban challenges
Stedelijke opgave

Green maze

The green maze is greenery and entertainment all in one: a green setting to wander through and play in.

Groen doolhof Het groene doolhof is groen en entertainment in één. Een plek om te dwalen en spelen in een groene omgeving.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 6 11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Themed garden (for example a Japanese garden)

There are several themed gardens, such as historical gardens, botanical gardens, Japanese gardens or English landscape gardens. These gardens are ideal for public rooftops and can also teach visitors about the different plant species.

Thematische tuin (bijvoorbeeld een Japanse tuin) Er zijn verschillende thematische tuinen, zoals de historische tuin, de botanische tuin, een Japanse tuin of een Engelse landschapstuin. Deze tuinen lenen zich voor daken met een meer publiek karakter. Bezoekers kunnen hier iets leren over de verschillende plantensoorten.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 6 11 15

Urban challenges
Stedelijke opgave

Helophite filter

A helophyte filter is a filter that uses helophytes (a plant) to purify wastewater and making it harmless to the environment. Helophyte filters are installed to filter ponds, domestic wastewater or runoff from roads, for example.

Helofytenfilter Een helofytenfilter is een filter dat met behulp van helofyten (een type plant) afvalwater zuivert tot een kwaliteit die onschadelijk is voor het milieu. Helofytenfilters worden aangelegd om bijvoorbeeld vijvers, huishoudelijk afvalwater of afstromend water van wegen te filteren.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

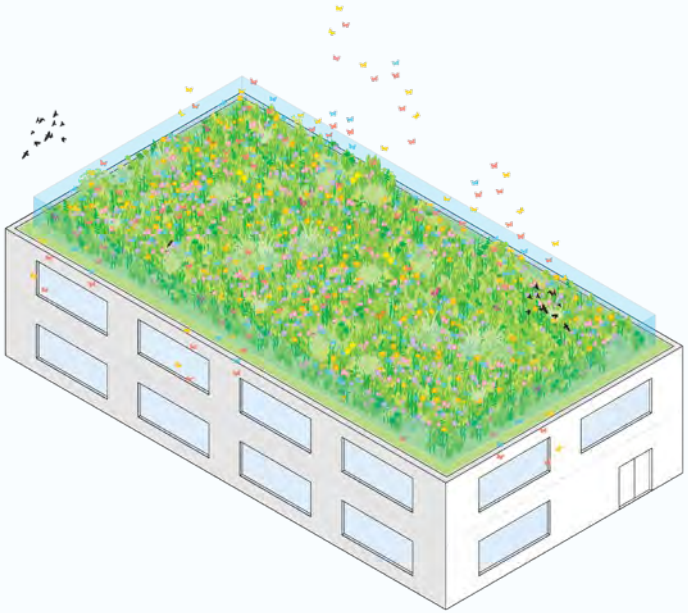
UN Sustainable Development Goals
6 13 15

Urban challenges
Stedelijke opgave

Butterfly garden

This type of rooftop is specifically meant for butterflies (and other small insects), is full of flowers and other plants and is not accessible to people. That way, this rooftop contributes to enhancing biodiversity in the city. As butterflies don't fly very high, the rooftop should be low enough.

Vlindertuin Dit is een dak speciaal voor vlinders (en andere kleine insecten) vol bloemen en anderen planten en niet toegankelijk voor mensen. Daarmee draagt dit dak bij aan versterking van de biodiversiteit in de stad. Voor vlinders mag dit dak niet te hoog liggen.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

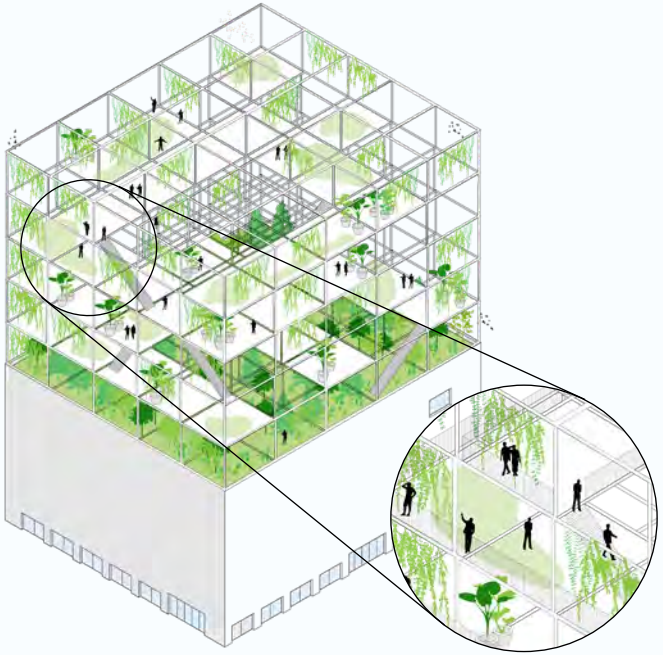
UN Sustainable Development Goals
6 13 15

Urban challenges
Stedelijke opgave

Vertical park

When we think of parks, we often think of horizontal green surfaces, but a park can also be stacked. This creates a great diversity of spaces: spaces where people can meet up, spaces just for animals, spaces for activities, spaces for relaxation and/or spaces for some peace and quiet.

Verticaal park Bij parken denken we vaak aan horizontale groene oppervlaktes, maar een park kan ook gestapeld worden. Zo ontstaat een grote diversiteit aan plekken; plekken voor ontmoeten, plekken enkel voor dieren, plekken voor activiteit, plekken voor ontspanning en/of plekken voor stilte.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

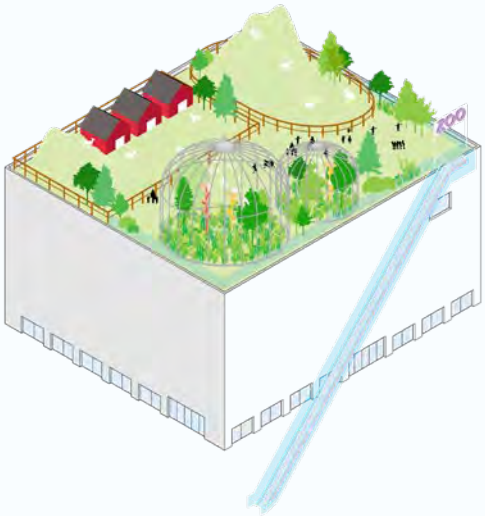
UN Sustainable Development Goals
3 6 11 15

Urban challenges
Stedelijke opgave

Zoo or petting zoo

A petting zoo or a small zoo can be built on a rooftop. It is a place where (city) children can learn about animals and animal care.

Dierentuin of kinderboerderij Een kinderboerderij of een kleine dierentuin kan prima op het dak. Het is een plek waar (stads)kinderen kunnen leren over dieren en dierenverzorging.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

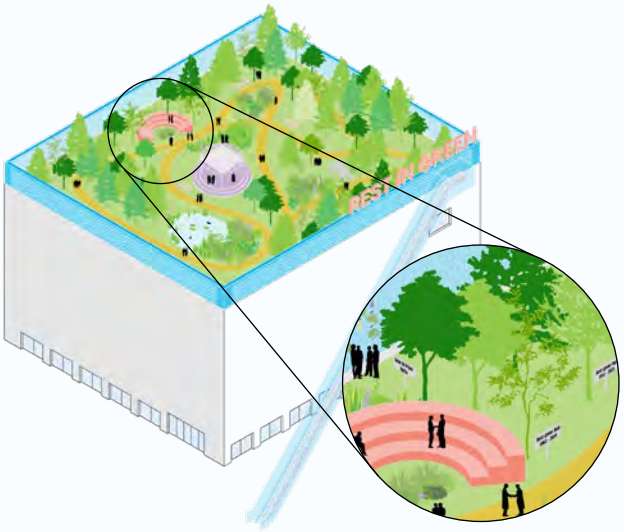
UN Sustainable Development Goals
3 6 11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Nature cemetery

A nature cemetery is a place where people are buried surrounded by nature. The graves are scattered seemingly at random, as there is no arrangement of graves by means of hedges or fences and there are no specially made headstones. These cemeteries are also places of contemplation in the bustling city centre.

(Natuur)begraafplaats Een natuurbegraafplaats is een plek waar mensen begraven worden in de natuur. De graven liggen schijnbaar willekeurig verspreid, er is geen ordening door heggen en er zijn geen speciaal vervaardigde grafstenen. Het zijn tevens plekken van contemplatie in de veelal drukke binnenstad.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

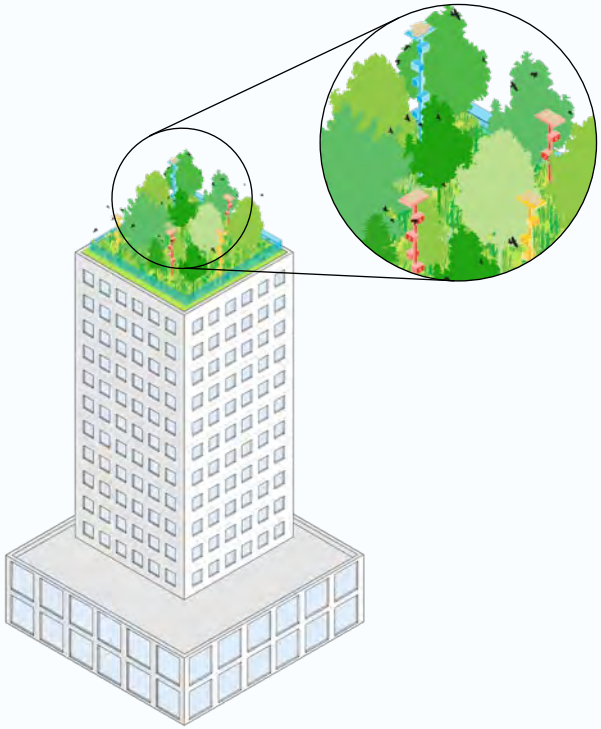
UN Sustainable Development Goals
3 6 11 13 15

Urban challenges
Stedelijke opgave

Peregrine falcon spot (and other birds)

For birds, rooftops are no different than mountains tops. They provide shelter and space to make nests. This rooftop can also be used by other birds of prey seeking a high, quiet nesting spot.

Slechtvalkspot (en andere vogels) Voor vogels zijn de daken niet anders dan de toppen van bergen. Ze bieden beschutting en ruimte om nesten te maken. Dit dak is ook voor andere roofvogels die een hoge, rustige nestelplek zoeken.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

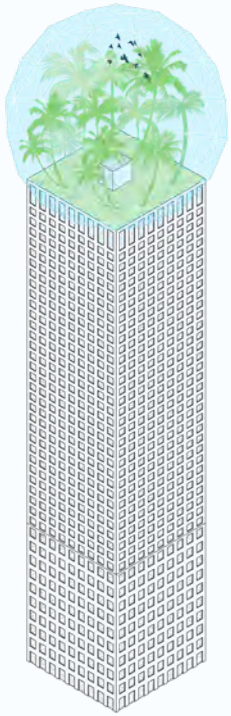
UN Sustainable Development Goals
6 13 15

Urban challenges
Stedelijke opgave

Palm house

The palm house is a small exotic oasis on a rooftop. Visitors who take the elevator all the way to the top floor will emerge into a completely green world. The glass provides warmth and protects the plants from the wind.

Palmhuis Het palmhuis is een kleine exotische oase op het dak. Wie de lift helemaal tot de bovenste verdieping neemt, komt uit in een andere groene wereld. Het glas zorgt voor een warme omgeving en beschermt de planten tegen de wind.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

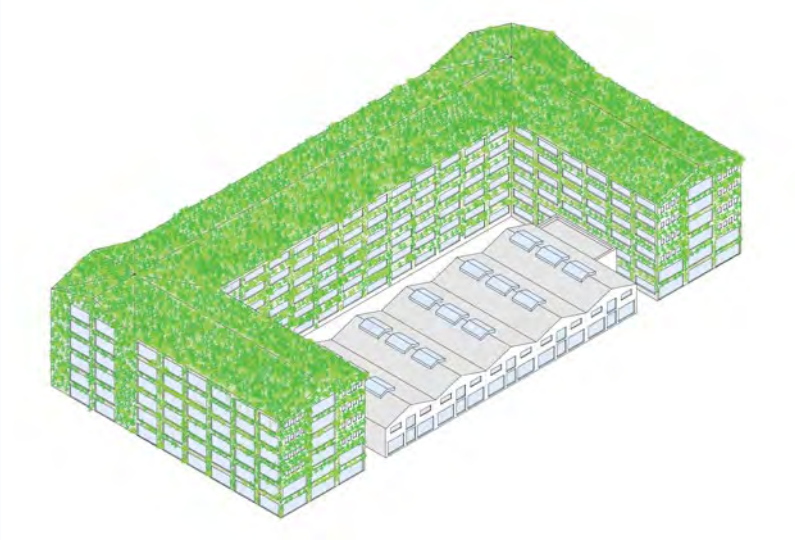
UN Sustainable Development Goals
6 13 15

Urban challenges
Stedelijke opgave

Green monument

Allowing a building to be overgrown by nature – which turns it into a beautiful green ruin – is a way of preservation: a green monument. This is a strategy for buildings that have some type of value (historical or emotional), but where no future use is possible.

Overgroeid monument Een gebouw laten overgroeien door de natuur tot een groene ruïne is een manier van behoud; een groen monument. Dit is een strategie voor gebouwen die een bepaalde waarde hebben (historisch of emotioneel), maar waar geen toekomstige gebruiksfunctie voorhanden is.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
6 11 15

Urban challenges
Stedelijke opgave

Densification

Densification is the addition of new spaces – for example for housing, but also for other purposes. In the Rooftop Catalogue, we assume that the added space is always built in a sustainable way with a construction method that has little or no impact on the environment and with materials that do not harm the environment.

Of course, the options for densification depend on the rooftop's load-bearing capability. Please refer to the section on construction. The rooftop of the newly added volumes can (and should at least) be green, blue and yellow.

Verdichting

Verdichten is het toevoegen van nieuwe ruimtes. Dit kan zijn voor wonen, maar ook voor andere functies. In de Dakencatalogus gaan we ervan uit dat de toegevoegde ruimte altijd op een duurzame manier gebouwd wordt, met onder een bouwmethodiek die weinig tot geen impact heeft op de omgeving en met materialen die geen schade aan het milieu toebrengen.

Uiteraard zijn de mogelijkheden voor verdichting afhankelijk van het toelaatbare gewicht voor het dak. Zie hiervoor het hoofdstuk over constructie. Het dak van de nieuw toegevoegde volumes kan opnieuw (en moet minstens) groen, blauw en geel zijn.

Private expansion on a rooftop

A simple way of densification: the upper apartment expands to the rooftop. This creates space for additional bedrooms or a study, for example, and reduces the need for people to move. There is also room for a green rooftop garden.

Private uitbreiding op het dak Een eenvoudige manier van verdichten: de bovenste woning breidt zich uit op het dak. Zo ontstaat ruimte voor bijvoorbeeld extra slaapkamers of een werkkamer en hoeven mensen minder snel te verhuizen. Daarnaast is er plek voor een groene daktuin.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 6 12

Urban challenges
Stedelijke opgave

Single-family homes

These single-family homes are placed on top of apartment buildings. Like 'normal' homes, they are located on a street with a small front garden where children can play outside. This application will make more space for families in the city.

Eengezinswoningen Deze eengezinswoningen worden geplaatst op een appartementsgebouw. Net als 'gewone' woningen liggen ze aan een straat met kleine voortuin waar de kinderen buiten kunnen spelen. Door deze toepassing komt er meer ruimte voor gezinnen in de stad.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 6 11 12

Urban challenges
Stedelijke opgave

Apartments and community garden

This option involves a rooftop expansion for new apartments. Since these apartments do not have (large) gardens, a community garden has been added. It is a place where current and new residents can meet.

Appartementen en buurttuin Deze optie betreft een uitbreiding op het dak met nieuwe appartementen. Omdat deze appartementen geen (grote) tuinen hebben, is er een gemeenschappelijke tuin toegevoegd. Hier kunnen de huidige en nieuwe bewoners elkaar ontmoeten.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals

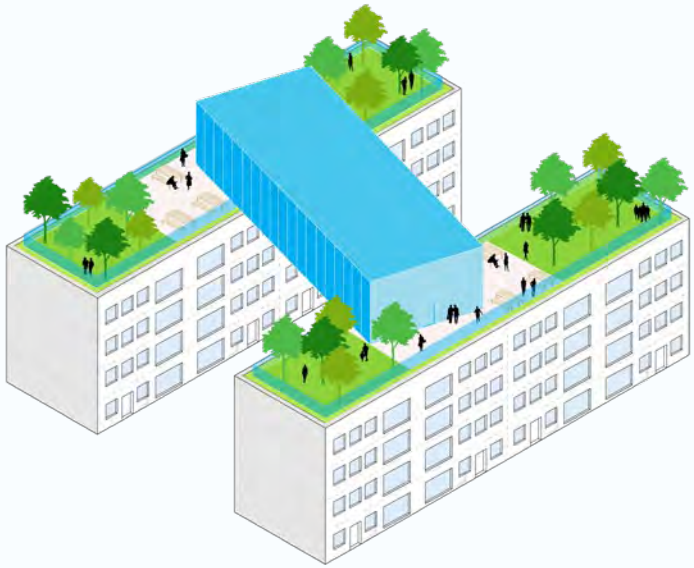
3 6 11 12

Urban challenges
Stedelijke opgave

Bridge building

The bridge building not only adds more space (such as apartments or offices) but also literally connects multiple rooftops. The building activates multiple existing rooftops while giving the new building its own identity.

Bruggebouw Het bruggebouw voegt niet enkel programma toe (zoals woningen of kantoorvloeren) maar verbindt ook letterlijk meerdere daken. Het gebouw maakt het mogelijk om meerdere bestaande daken te activeren én geeft de nieuwbouw een eigen identiteit.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals

3 6 11 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Overhang with common intermediate layer

A separate construction allows for more volume to be added (also see the section on construction). The rooftop between the new construction and the existing one will be a community garden where everyone can come together.

Overbouw mét gemeenschappelijke tussenlaag Een aparte constructie maakt het mogelijk om meer volume te bouwen. (Zie ook constructie hoofdstuk). Het dak tussen de nieuwbouw en bestaande bouw wordt een gemeenschappelijk (buurt)tuin waar iedereen samen komt.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

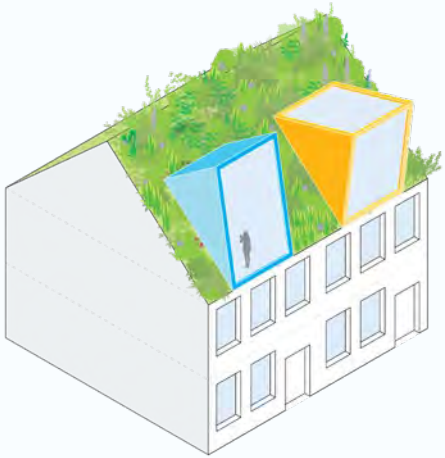
UN Sustainable Development Goals
3 6 11 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Dormer

A dormer is a kind of densification. The dormer is most commonly known in a certain standard shape and appearance, but it can also be a special object that gives the home an air of spaciousness.

Dakkapel Een dakkapel is een vorm van verdichting. De dakkapel kennen we in een bepaalde standaard vorm en uiterlijk, maar kan ook een bijzonder object zijn die de woning een nieuwe ruimtelijkheid mee geeft.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

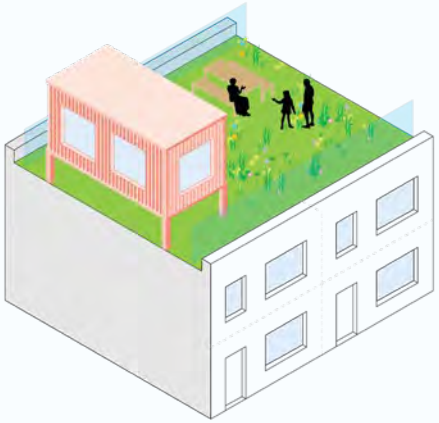
UN Sustainable Development Goals
3 6 12

Urban challenges
Stedelijke opgave

Outdoor room

The outdoor room will be the most special room in the house. It can, for example, be used as a study, a guest room or a playroom – a room that overlooks the green rooftop in peace.

Buitenkamer De buitenkamer wordt de meest bijzonder kamer van het huis. Deze kan bijvoorbeeld ingezet worden als werkkamer, logeerkamer of speelkamer. Een kamer die in alle rust uitkijkt op het groene dak.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 6 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Winter garden

The winter garden is a room without heating. It is sufficiently warm to be used in the spring and autumn, which would encourage people to be more in tune with the seasons: withdrawn in winter and outside in summer.

De wintertuin De wintertuin is een kamer zonder verwarming. Deze is in de lente en herfst voldoende warm om te gebruiken. Zo leven mensen meer met de seizoenen: in de winter teruggetrokken en in de zomer meer buiten.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

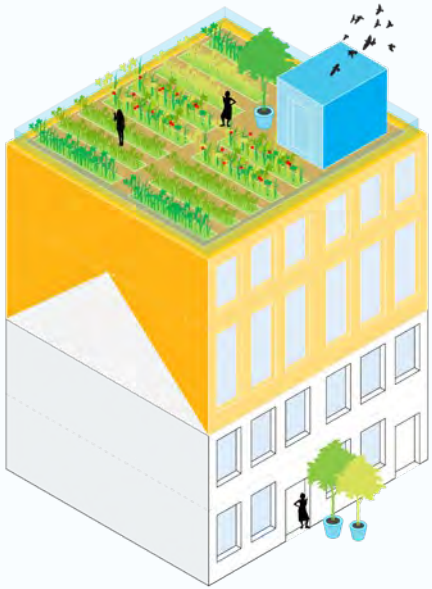
UN Sustainable Development Goals
3 6 7 12

Urban challenges
Stedelijke opgave

Filling up a pitched roof

'Filling up' a pitched roof to make it flat provides additional square metres. A new large roof can provide space for a garden or a vegetable garden.

Uitvulling schuin dak Het 'uitvullen' van een schuin dak, zorgt voor extra vierkante meters. Een nieuw groot dak kan ruimte bieden aan tuin of het verbouwen van groentes.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

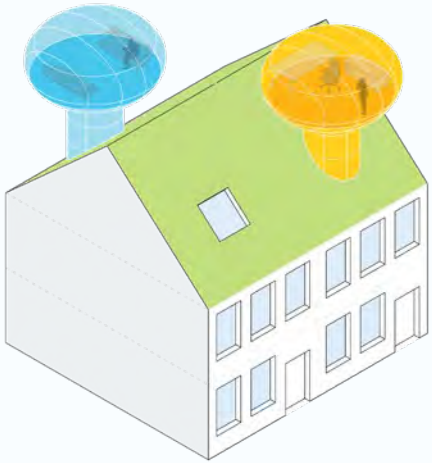
UN Sustainable Development Goals
3 6 11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Working from home

We have started working from home more due to COVID-19. After a while, people get tired of their boring attic rooms. Why not create a special space on your own rooftop, where you can work quietly and still be in a different environment?

Thuiswerkbubbel Door corona zijn we meer gaan thuiswerken. Na een tijd werden mensen hun saaie zolderkamertjes zat. Waarom geen bijzondere ruimte op je eigen dak, waar je rustig -maar toch in een andere omgeving- kan werken.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

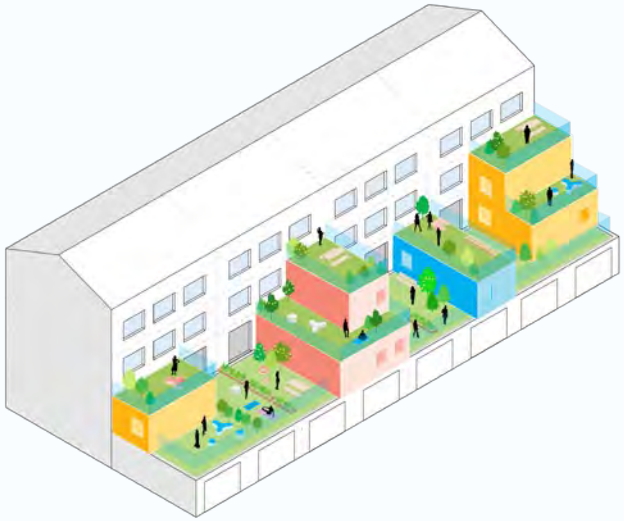
UN Sustainable Development Goals
3 6 12

Urban challenges
Stedelijke opgave

Private housing expansion, horizontal

The lower rooftops provide space to expand adjacent apartments and give them an extra room and garden, so that people are less likely to have to move to a larger home. It is possible to expand several apartments that are stacked on top of each other (with terraces).

Private woninguitbreiding horizontaal De lagergelegen daken bieden ruimte om naastgelegen appartementen te vergroten met een extra kamer en tuin, opdat mensen minder snel hoeven te verhuizen naar een grotere woning. Het is mogelijk om meerdere appartementen boven elkaar uit te breiden (mét terrassen).



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 6 12

Urban challenges
Stedelijke opgave

Work units

Combining living and working has become increasingly more relevant since the pandemic started. Creating work units on a rooftop allows people to work from home and still be at a literal distance from their actual home. These separate units also make it easier to receive customers or colleagues.

Werk-units Het combineren van wonen en werken is sinds corona steeds meer actueel. Door op het dak werk-units te maken wordt een letterlijke afstand tot de woning gecreëerd. In de aparte units kunnen klanten of collega's gewoon thuis worden ontvangen.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

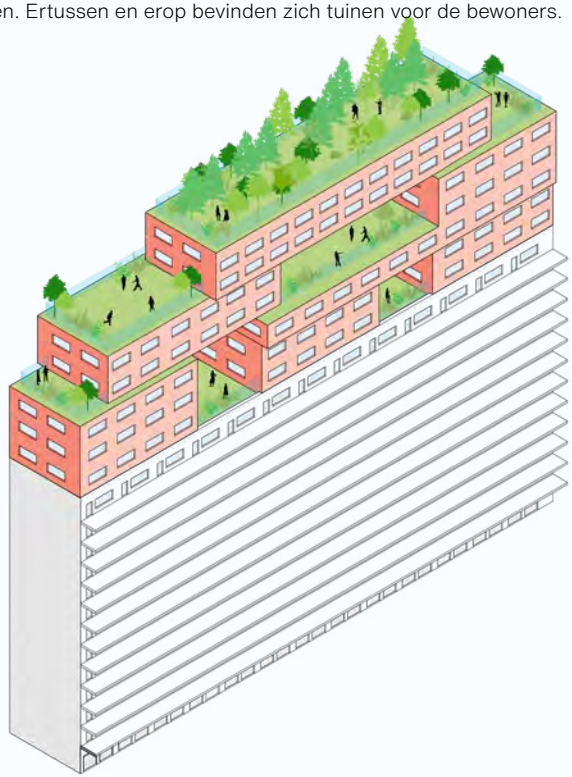
UN Sustainable Development Goals
3 6 12

Urban challenges
Stedelijke opgave

New neighbourhoods

Instead of adding one volume, multiple volumes are created – each of which can have its own identity to make each block act as a neighbourhood. Between them and on top of them, gardens are located for the residents.

Nieuwe buurten In plaats van één volume toe te voegen worden meerdere volumes gemaakt, die elk een eigen identiteit kunnen hebben om elk blok als een buurt te laten fungeren. Ertussen en erop bevinden zich tuinen voor de bewoners.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals

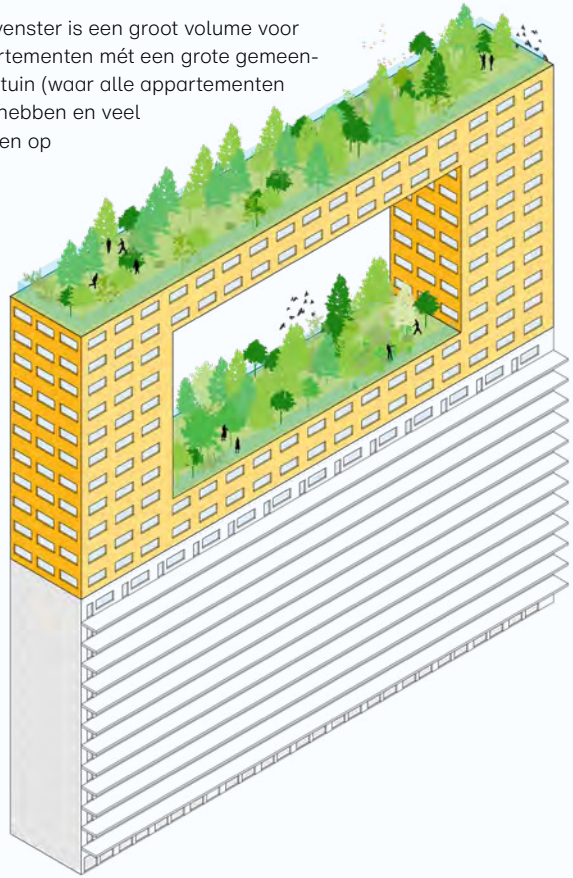
3 6 11 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Window

Window is a large volume for new apartments with a large community garden (to which all apartments have access and where many apartments look out on).

Venster Het venster is een groot volume voor nieuwe appartementen mét een grote gemeenschappelijke tuin (waar alle appartementen toegang toe hebben en veel appartementen op uit kijken).



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals

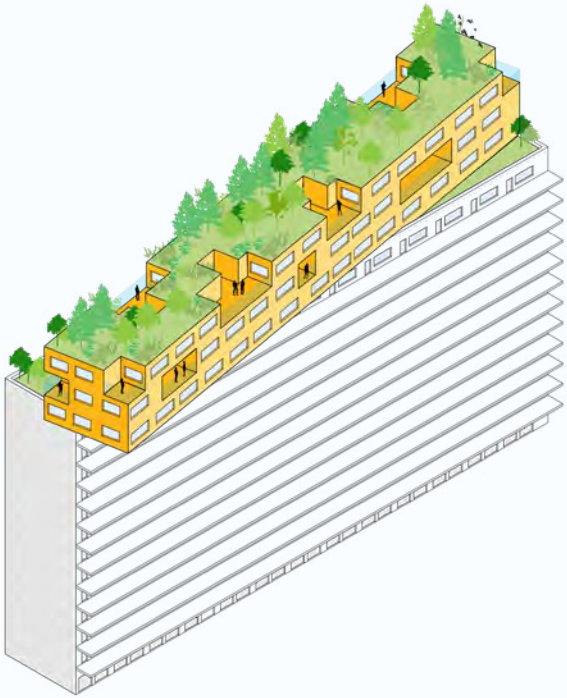
3 6 11 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

The Twist

A new apartment building can be neatly placed on a rooftop within the contours of the rooftop surface underneath, but it can also be given a different twist, creating a contrast with the existing building below.

De Twist Een nieuw appartementsgebouw kan keurig op het dak geplaatst worden binnen de contouren van het onderliggende dakvlak, maar kan ook een twist meekrijgen waardoor het een contrast vormt met het bestaande pand eronder.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

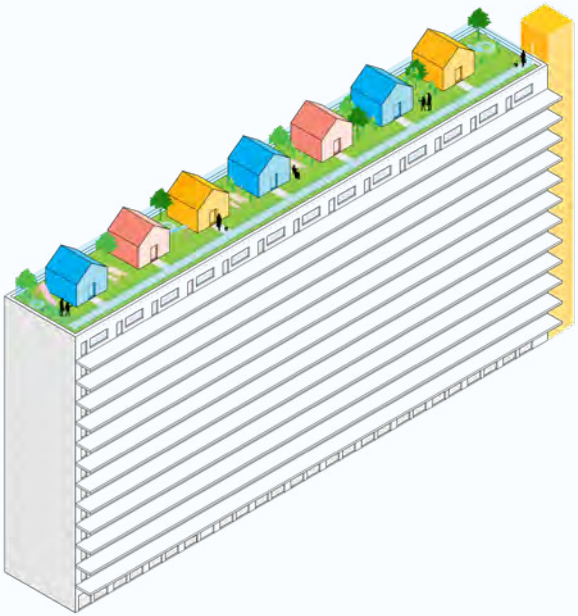
UN Sustainable Development Goals
3 6 11 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Holiday homes

Due to the pandemic, most of us now go on holiday in our own country. The cities offer hotels and short-stay apartments, and outside of the cities there are holiday parks. However, rooftops could also offer holiday parks surrounded by greenery in the heart of the city.

Vakantiehuisjes We gaan meer in eigen land op vakantie. In de stad zijn er hotels en short stay appartementen, daarbuiten liggen de parken met vakantiehuisjes. Echter, het dak biedt de mogelijkheid om ook in de stad vakantieparken in het groen aan te leggen.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

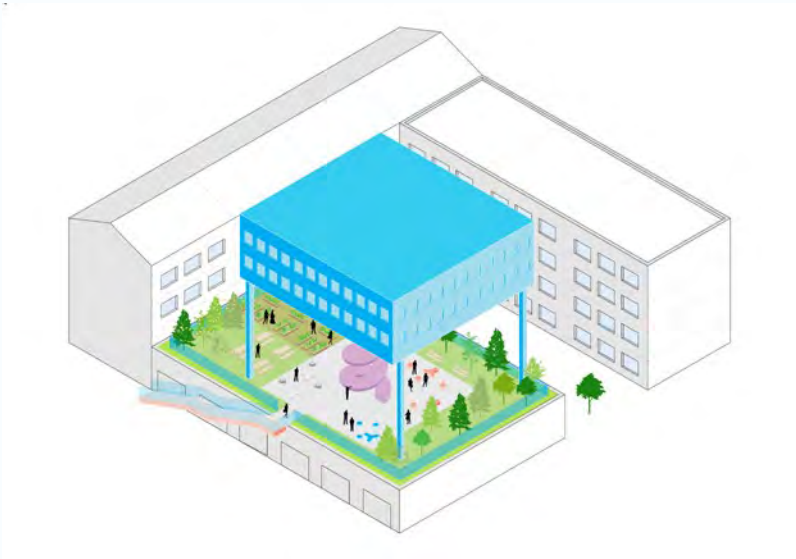
UN Sustainable Development Goals
3 6 11 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Elevated apartments

This option involves lifting the apartments to allow sufficient sunlight on the inside of the building block, on the one hand, and to give the apartments a view over the rooftops on the other. Below the elevated volume, the publicly accessible community courtyard garden is located.

Opgetilde appartementen In deze optie is het volume met appartementen opgetild om enerzijds voldoende zonlicht toe te laten aan de binnenzijde van het bouwblok en anderzijds om de appartementen uitzicht te geven over de daken. Onder het opgetilde volume bevindt zich de gemeenschappelijke binnentuin die publiek toegankelijk is.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals

3 6 11 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Office block

Other functions can be added to the inside of a building block. That way, the building block becomes more diverse and is livelier during the day. Next to the office block, there will be a community garden.

Kantoorblok Aan de binnenzijde van het bouwblok kunnen andere functies toegevoegd worden. Op deze manier wordt het bouwblok meer divers en is overdag meer levendig. Naast het kantoorblok komt een tuin voor de buurt.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals

3 6 11 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Courtyard house

If a large rooftop area is available, it is possible to create courtyard houses. These houses are built side by side with a courtyard in between.

Patiowoningen Met een groter dakvlak kunnen er patiowoningen gemaakt worden. De woningen liggen naast elkaar met tuinen tussen de volumes in.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals

3 6 11 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Start-up village

There is little space in the city for start-up companies. They cannot yet afford high commercial rent payments. Start-up villages can be installed on rooftops. These 'villages' give the neighbourhood a certain amount of buzz during the day.

Start-up village Er is weinig ruimte (meer) in de stad voor de start-up bedrijven. De hoge commerciële huren kunnen ze nog niet betalen. Op het dak kunnen start-up villages worden opgezet. Deze 'dorpen' geven de wijk overdag een bepaalde reuring.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals

3 6 11 12

Urban challenges
Stedelijke opgave

Hotel suites

Hotels can make special hotel rooms on their rooftops. Rooms that are surrounded by greenery and that have a different appearance. Staying over in the city will become a very special experience.

Hotelsuites Hotels kunnen op het dak hun speciale hotelkamers maken. Hotelkamers die in het groen liggen en een ander uiterlijk hebben. Het logeren in de stad wordt een speciale ervaring.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 6 11 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Terrace building

This is a twist on the bridge building. The terrace building connects two buildings of different heights, which creates green terraces. The terrace building is ideal for living or working.

Terrasgebouw Dit is een variant op het Bruggebouw. Het terras gebouw verbindt twee gebouwen met een verschillende hoogte. Hierdoor ontstaan groene terrassen. Het terrasgebouw leent zich voor wonen of werken.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

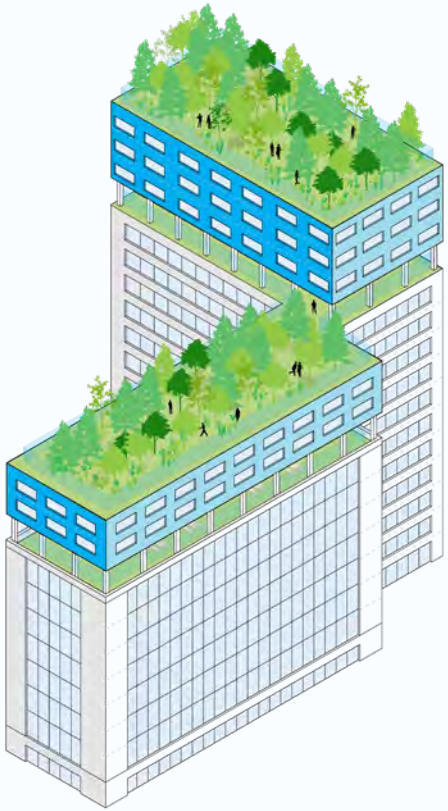
UN Sustainable Development Goals
3 6 11 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Office extension

The elevated office extension creates a community garden between the existing construction and the new one. There are office floors above and below it.

Kantoor extensie De opgetilde kantoorextensie creëert een gemeenschappelijke tuin tussen de bestaande en nieuwe bouw. Daarboven en daaronder bevinden zich kantoorvloeren.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals

3 6 11 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Meeting landscape

Many people consider meeting in nature very pleasant. This option involves creating a green meeting landscape on a rooftop. In summer, people can also work outside while sitting at the tables.

Vergaderlandschap Vergaderen in het groen wordt als zeer prettig ervaren. Hier ontstaat op het dak een groen vergaderlandschap. In de zomer kan ook buiten gewerkt worden aan de tafels.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals

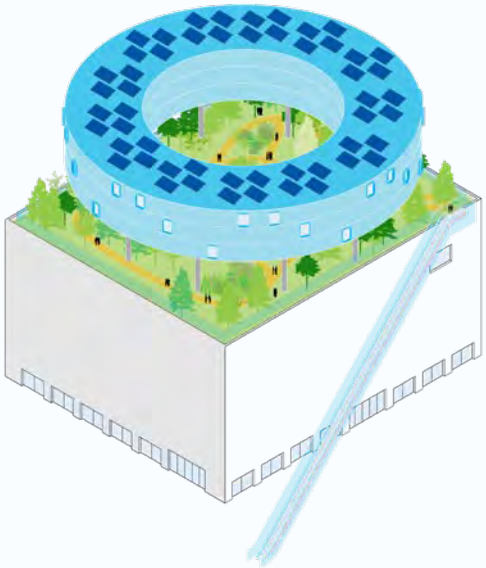
3 6 11 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Halo

The Halo is suitable for a large rooftop area. It contains beautiful homes that overlook both the green communal rooftop on the inside of the Halo and the city skyline on the outside.

Halo De Halo is geschikt voor een dak met een groot oppervlak. In de Halo bevinden zich prachtige woningen die zowel uitkijken op het groene gemeenschappelijke dak aan de binnenzijde als het uitzicht op de stad aan de buitenzijde van de Halo.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

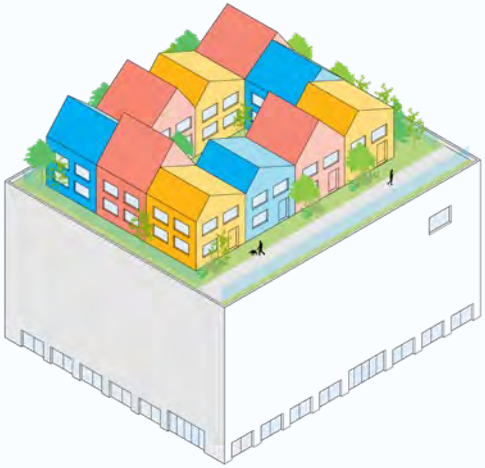
UN Sustainable Development Goals
3 6 11 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Neighbourhood

A whole new neighbourhood can be added to a large rooftop area: an ensemble of homes with a community courtyard garden and private gardens along the edge.

Buurt Op een dak met een groot oppervlak kan een hele nieuwe buurt toegevoegd worden. Een ensemble van woningen met een gemeenschappelijke binnentuin en private tuinen aan de rand.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

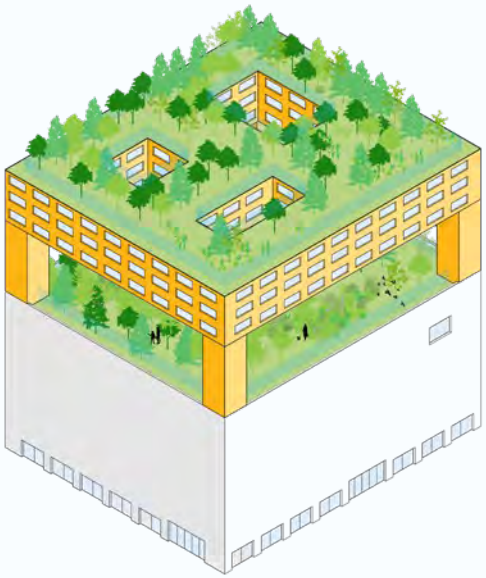
UN Sustainable Development Goals
3 6 11 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Table

The Table is a variation of the Halo and the courtyard houses. These houses are elevated and receive additional light through light holes (which also enable light to shine on the garden between the new volume and the existing rooftop).

Tafel De Tafel is een variant op de Halo en de patiowoningen. De woningen zijn opgetild en krijgen extra licht via de lichtgaten (die tevens licht brengen naar de tuin tussen het nieuwe volume en het bestaande dak).



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals

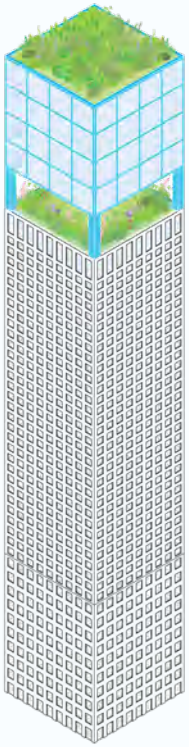
3 6 11 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Tower extension

This option involves a simple extension of a tower. A green garden will be created between the existing part and the new to make the different 'layers' in the building's history visible (the addition is allowed to be visible).

Toren extensie Deze optie betreft een eenvoudige extensie van een toren.Tussen bestaand en nieuw wordt een groene tuin gemaakt om de verschillende 'lagen' in de historie van het gebouw zichtbaar te maken (de toevoeging mag zichtbaar zijn).



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals

3 6 11 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Second plinth course

When we think about a vertical city, we should also think about multiple plinth courses. Why not add a second plinth course at a higher level? Wherever activated rooftops (and people) come together at different levels, this provides opportunities for second plinth courses with associated applications.

Tweede plint Als we denken over de verticale stad, moeten we ook denken over meerdere plinten. Waarom geen tweede plint op een hoger niveau? Daar waar geactiveerde daken (en mensen) op verschillende niveaus samen komen, biedt dit kansen tot tweede plinten met bijbehorende programmering.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

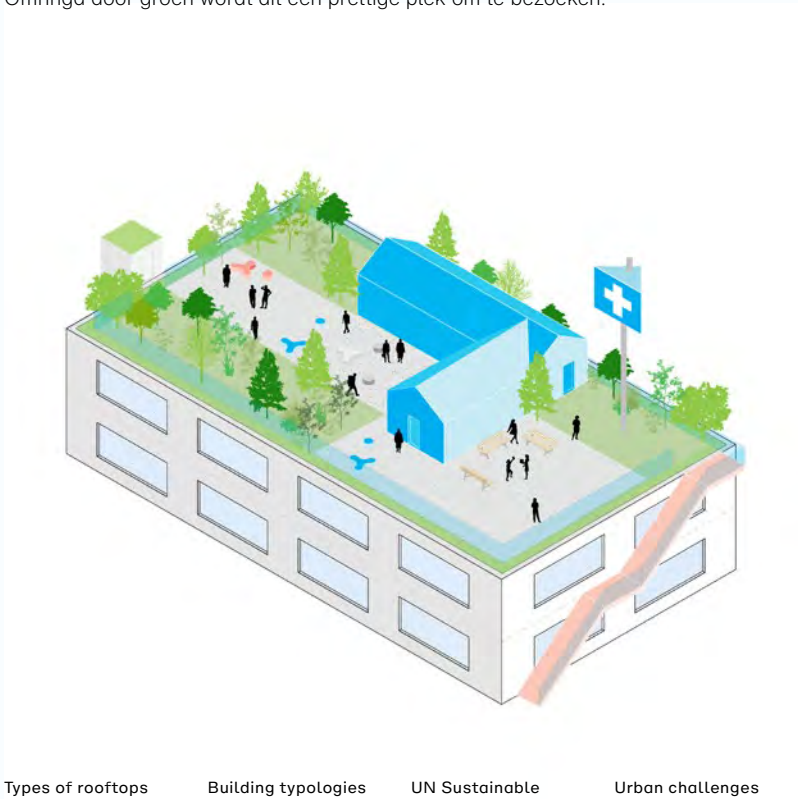
UN Sustainable Development Goals
3 6 11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Care centre

A larger rooftop in the neighbourhood would be very suitable for a small-scale care function. It would be easily accessible to anyone living in the city and is surrounded by greenery – it would be a very nice place to visit.

Zorg centrum Een groter dak in de wijk zou erg geschikt zijn voor een kleinschalige zorgfunctie. Goed bereikbaar voor iedereen die in de stad woont.
Omringd door groen wordt dit een prettige plek om te bezoeken.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 6 11 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Tiny Houses

With the housing shortage and high housing prices, more and more people are interested in Tiny Houses. However, there is a lack of locations to put them. Rooftop space would be perfect for this purpose.

Tiny Houses Door de woningnood en de hoge huizenprijzen stijgt de interesse naar Tiny Houses. Echter, er is een gebrek aan plekken waar mensen hun Tiny House kunnen neerzetten. Hiervoor kan de ruimte op daken ingezet worden.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals

3 6 11 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Classrooms

As a school grows, it can expand to the rooftop. This could not only house classrooms, but also a cafeteria, a garden and play facilities.

Klaslokalen Als een school groeit, kan het uitbreiden op het dak. Niet enkel met lokalen, maar ook met de kantine, tuin en speelfaciliteiten.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals

3 6 11 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Roof shed

The roof shed is a flexible structure that can be easily closed off if there is a need for a larger space. The structure can also be used for covered outdoor activities (for example Physical Education) when it's raining.

Dakschuur De dakschuur is flexibele structuur die eenvoudig dichtgezet kan worden als er behoefte is aan een grotere ruimte. De structuur kan tevens gebruikt worden voor overdekte buitenactiviteiten (bijvoorbeeld gym) wanneer het regent.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

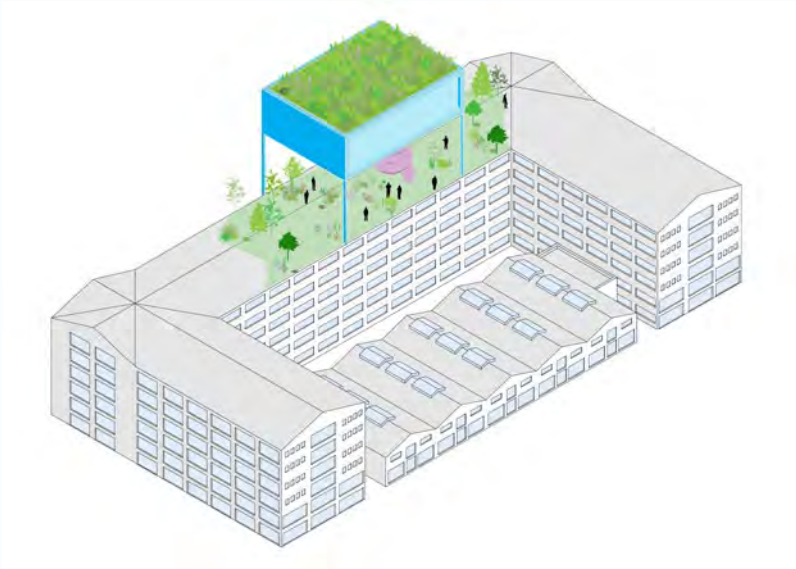
UN Sustainable Development Goals
3 6 11 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Boardroom

The boardroom is a special space on a rooftop – surrounded by greenery – where important clients are received and important decisions are made.

Boardroom De boardroom is een speciale ruimte op het dak omringd door groen. Dit is de ruimte waar belangrijke klanten ontvangen worden en belangrijke beslissingen gemaakt worden.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

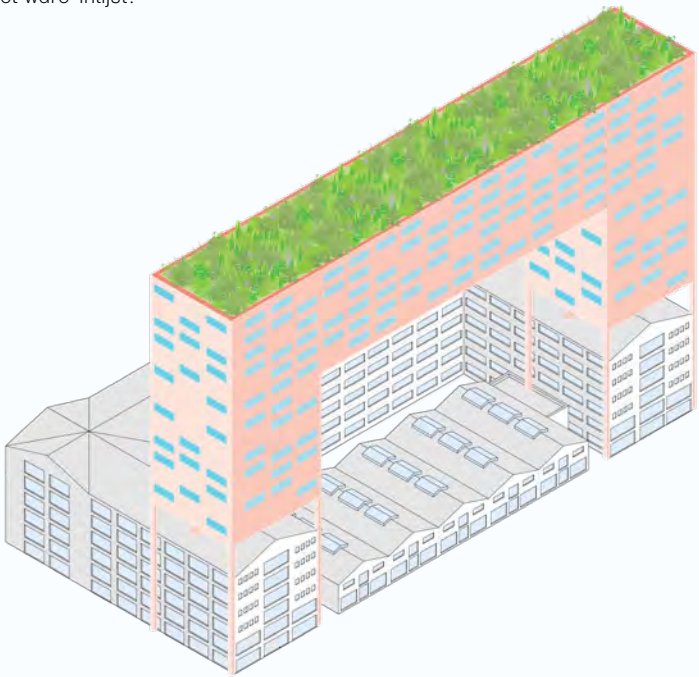
UN Sustainable Development Goals
3 12

Urban challenges
Stedelijke opgave

Gatehouse

'Special' buildings (monuments or houses with special shapes) can also be expanded. However, the expansion should leave the building intact or even enhance it. In this example, we chose a structure to 'frame' and complete the volume.

Poortgebouw Ook 'speciale' gebouwen (monumenten of speciaal van vorm) kunnen uitgebreid worden. De uitbreiding moet echter het gebouw in ere laten of zelfs versterken. In dit voorbeeld is gekozen voor een 'frame' die het volume afmaakt en als het ware 'inlijst'.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

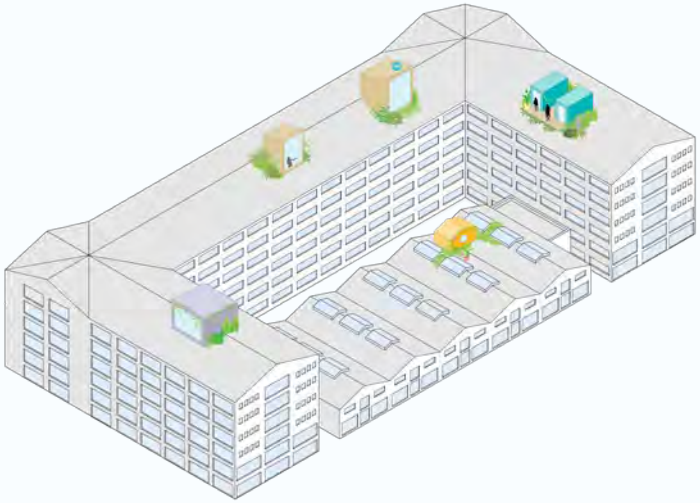
UN Sustainable Development Goals
3 6 11 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Artist-in-residence

Rooftops can be used to make studios for artists. These 'parasites' are scattered throughout the rooftop landscape and are works of art in and of themselves. Because the function is unusual, special rooftops or special locations would be perfect for this.

Artist-in-residence Het dak kan ingezet worden om ateliers te maken voor kunstenaars. Deze 'parasieten' worden verspreid over het daklandschap en zijn kunstwerken op zich. Vanwege de bijzonder functie lenen bijzondere daken of bijzondere locaties zich voor deze functie.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 6 11 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Sports

We want healthy cities. These are cities with lots of green, healthy air and spaces that encourage people to exercise. Of course, this includes sports facilities. However, these are often very large, making it difficult to find space for them in the city centre. In such cases, rooftops could offer a solution.

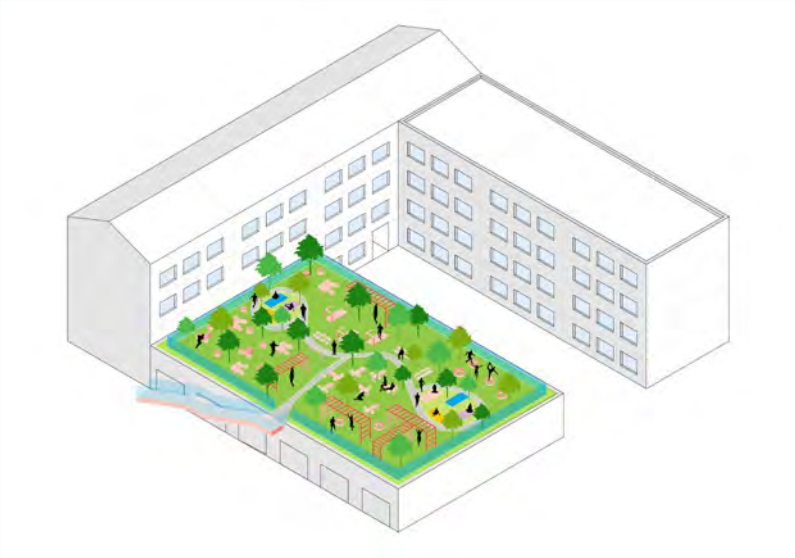
Sport

We willen gezonde steden. Dit zijn steden met veel groen, gezonde lucht en die mensen stimuleert tot bewegen. Hier horen sportfaciliteiten bij. Echter, die zijn vaak groot in omvang, waardoor er moeilijk plek voor is te vinden in de binnensteden. Het dak biedt uitkomst.

Outdoor fitness

On this rooftop, there is a wide range of fitness equipment surrounded by greenery that allows people to exercise. Preferably, this would be located on an easily accessible, lower rooftop so that the outdoor fitness area can become part of someone's morning run.

Outdoor fitness Op dit dak staan fitness toestellen in de buitenlucht omringd door groen waar mensen hun oefenen kunnen doen. Bij voorkeur zijn dit lager gelegen daken die goed bereikbaar zijn. Zo kan de outdoor fitness onderdeel zijn van een hardlooprondje.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 6 11 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Indoor fitness with community garden

Indoor fitness is a more commercial version of outdoor fitness. However, by adding a community garden, this space would add value to the whole neighbourhood.

Indoor fitness met buurttuin De indoor fitness is een meer commerciële variant van de outdoor fitness. Echter door het toevoegen van een tuin voor de buurt, geeft het een meerwaarde aan de buurt.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 11 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Golf course

This option involves the combination of all rooftops in the neighbourhood to form one large golf course. The tee-off point and the hole could even be located on different rooftops. Of course, the safety of the people walking around at street level must be taken into account.

Golfterrein In deze optie vormen de daken van de wijk samen één groot golfterrein. De afslagplaats en hole kunnen op verschillende daken liggen. Uiteraard moet er rekening gehouden worden met de veiligheid van mensen die op het maaiveld rondlopen.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

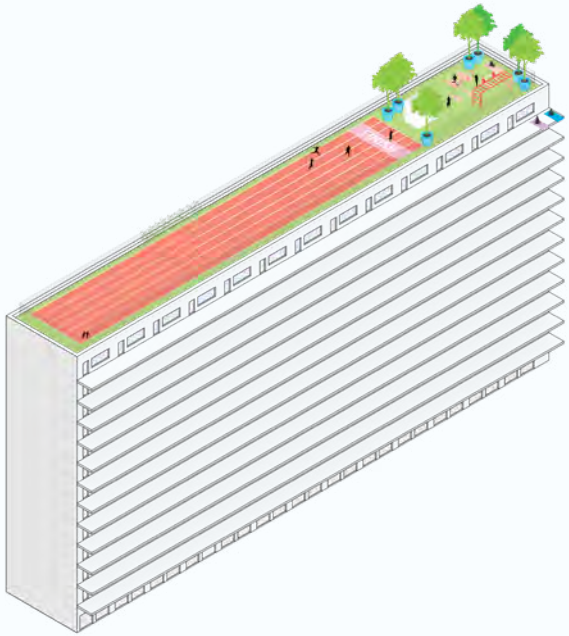
UN Sustainable Development Goals
3 6 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Sprint track

A straight roof is very well suited to a sprint track, for example a 60- or 100-metre track.

Sprintbaan Een recht dak is zeer geschikt voor een sprintbaan. Dit kan een baan van 60 of 100 meter zijn.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

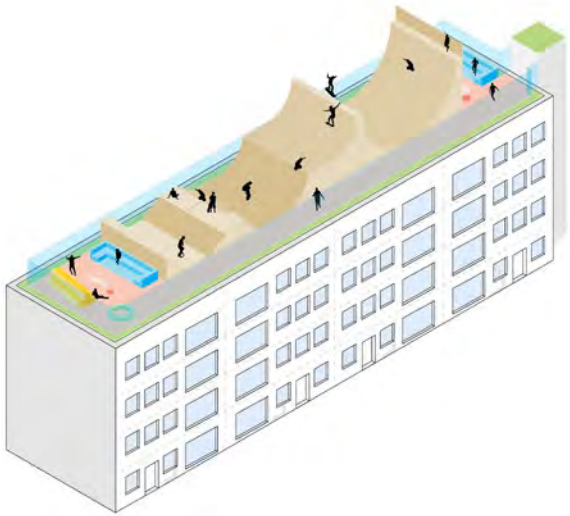
UN Sustainable Development Goals
3 11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Urban skate park

More space is needed in the city for urban sports. This is important because sports facilities are also places where young people get together. However, the possibility of noise pollution should be taken into account.

Urban skatepark In de stad is meer ruimte nodig voor de urban sports. Deze zijn niet enkel belangrijk als sportfaciliteit, maar ook als plek waar jongeren samen komen. Hier moet rekening gehouden worden met het geluidsoverlast naar onder toe.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

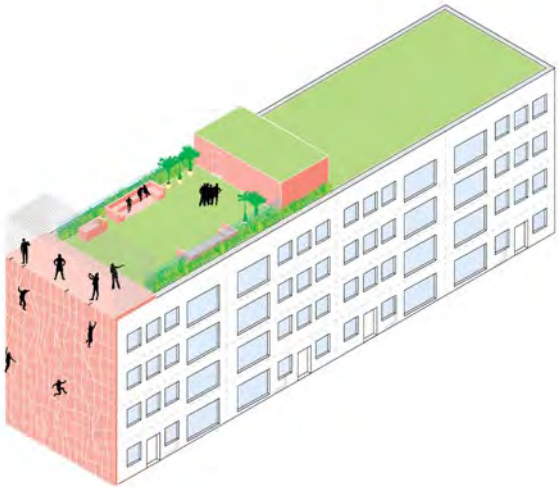
UN Sustainable Development Goals
3 11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Climbing wall

A façade and rooftop can be combined to form a climbing wall. Climbing is becoming increasingly popular, but the number of outdoor climbing facilities is still very limited.

Klimwand Gevel en dak kunnen samen ingezet worden als klimwand. Klimmen wordt steeds populairder, maar het aantal outdoor klimfaciliteiten is nog erg beperkt.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

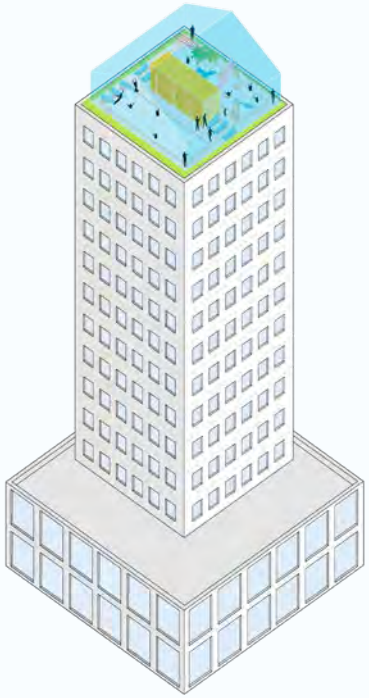
UN Sustainable Development Goals
3 11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Swimming pool

A rooftop swimming pool would allow you to swim with the city skyline in the background. Of course, the weight of the water must be taken into account. The pool could also play a role in cooling down the building.

Zwembad In zwembad op het dak kan je zwemmen met de skyline van de stad op de achtergrond. Er moet uiteraard rekening gehouden worden met het gewicht van het dak. Het zwembad kan ook een rol spelen in de koeling van het gebouw.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

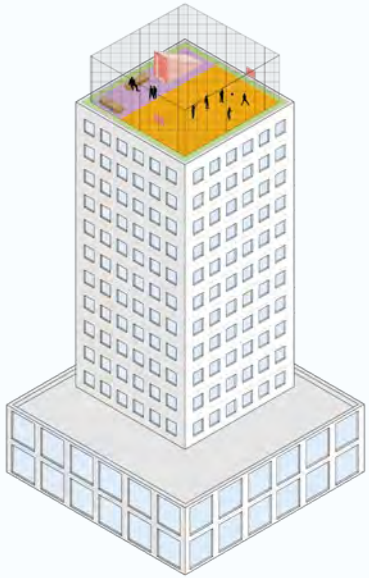
UN Sustainable Development Goals
3 6

Urban challenges
Stedelijke opgave

Sports cage

All kinds of sports cages could be placed on rooftops, either specific to one sport or in a more multifunctional way. These can be publicly accessible or only accessible to the users of the building below.

Sportkooi Op de daken kunnen allerlei soorten sportkooien geplaatst worden. Specifiek voor één sport of multifunctioneel. Deze kunnen publiek toegankelijk zijn of enkel toegankelijk voor de gebruikers van het ondergelegen pand.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Yoga field

More and more people are practicing yoga these days. It is a sport that allows you to relax and unwind after a busy day. A rooftop in particular can be a great place to set up a peaceful green yoga field.

Yoga weide Steeds meer mensen doen aan yoga. Een sport om na een drukke dag te ontspannen en tot jezelf te komen. Juist het dak kan een plek zijn om hier een rustige groene yoga weide in te richten.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 6 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

BMX track

By using rooftops for sports, there is suddenly much more space in the city for sports facilities. This allows us to think beyond the usual urban sports like soccer and basketball. Why not create a track for BMXs and cross bikes?

BMX-track Door de daken te gebruiken voor sport, is er ineens veel meer ruimte in de stad voor sportfaciliteiten. Hierdoor kunnen we verder denken dan de geijkte stadssporten als voetbal en basketbal. Waarom geen baan voor BMX- en crossfietsen?

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Athletic fields

All kinds of athletic fields could be installed on rooftops. Careful consideration should be given to the proper substrate (so that the ball bounce sufficiently, for example).

Sportvelden Op het dak kunnen allerhande sportvelden gelegd worden. Er dient goed gekeken te worden naar de juiste ondergrond (opdat bijvoorbeeld ballen voldoende stuiteren).

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

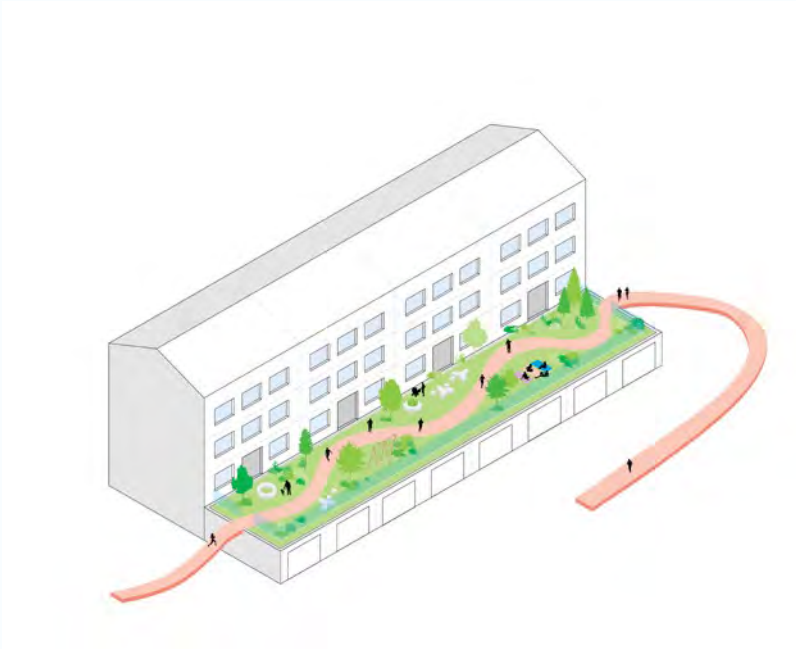
UN Sustainable Development Goals
3 11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Running track

A lower rooftop could become part of a run or walk through the city. The staircase up to the roof would provide a little extra challenge while running.

Running track Een lager dak kan onderdeel worden van een hardlooprondje door de stad. De trap omhoog geeft net een beetje extra uitdaging tijdens het rennen. De track kan natuurlijk ook gebruikt worden door wandelaars.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 11 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Mountain bike track

Like a BMX track, a mountain bike track could also be installed on a rooftop. This would give the mountain biker the opportunity to go crazy in the heart of the city and take the lift back down covered with mud.

Mountainbike track Net als de BMX-track, kan ook een mountainbike track op het dak gelegd worden. Dit geeft de mountainbiker de mogelijkheid zich uit te leven midden in de stad en vol modder de lift naar beneden weer te nemen.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 6 11 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Bicycle mountain

For many a road cyclist, the lack of mountains in our country is a major shortcoming. They would love to cycle up a 15% slope right here. A hiking trail with stairs can also be attached to the bicycle mountain (for hikers who miss the mountains).

Fietsberg Voor menig racefietser is het gebrek aan bergen een groot gemis. Ze zouden hier ook graag eens een berg van 15% op willen fietsen. Aan de fietsberg kan een wandelpad met trap gekoppeld worden (voor de hiker die de bergen mist...)

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

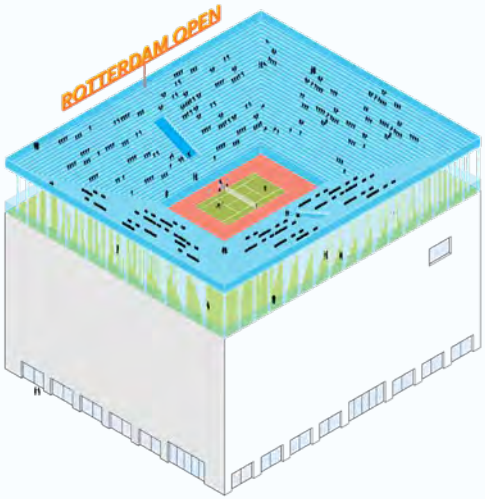
UN Sustainable Development Goals
3 11 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Stadium

In addition to playing sports on a rooftop, people could also watch sports. A small stadium (for tennis or urban sports, for example) would fit on a large rooftop. That way, sports can be accessible to all. The stadium could also be used for cultural events.

Stadion Op een dak kan men naast sporten ook naar sport kijken. Een kleiner stadion (voor bijvoorbeeld tennis of urban sports) zou op een groter dak passen. Zo is sport toegankelijk voor iedereen. Het stadion kan daarnaast ook gebruikt worden voor culturele evenementen.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

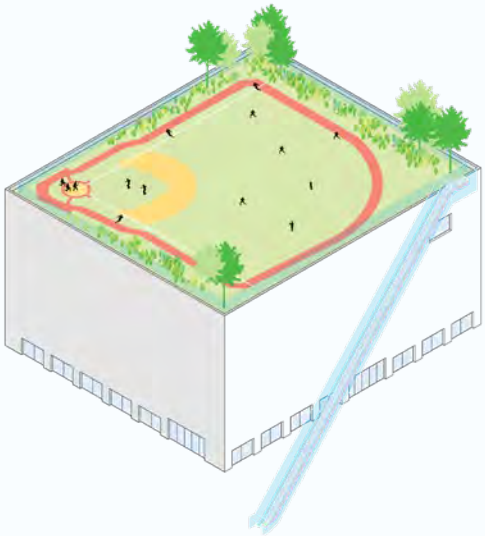
UN Sustainable Development Goals
11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Baseball field

If the roof is big enough, a baseball (and softball) field could be installed on top of it.

Honkbal veld Wanneer het dak groot genoeg is kan hier een honkbal (en softbal) veld op gelegd worden.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Ski mountain

Skiing requires height, and usually a mountain with real snow. In the absence of mountains, we can make artificial mountains, using the heights of our tall buildings. New spaces could also be created underneath the ski mountain.

Skiberg Voor skiën is hoogte nodig. Normaal gesproken een berg met echte sneeuw. Bij gebrek aan bergen kunnen we artificiële bergen maken, door de hoogte van gebouwen te gebruiken. Onder de skiberg kunnen nieuwe ruimtes ontstaan.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

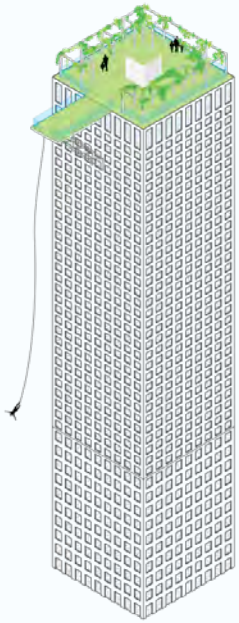
UN Sustainable Development Goals
11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Bungee jump platform

Bungee jump platforms are often located on large infrastructures such as bridges or dams. However, it is also possible to use the tall buildings in the city for this purpose and jump between them.

Bungee jump plateau Bungee jump plateaus bevinden zich vaak bij grote infrastructurele projecten zoals bruggen of een waterdam. Het is echter ook mogelijk om de hoge gebouwen in de stad hiervoor te gebruiken en te springen tussen de gebouwen van de stad.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Recreation, tourism, culture and leisure

There is a lot of pressure on cities these days. There is a large housing challenge and the office market is also picking up again. This leaves little room for recreational and cultural functions that are also very important for a city. But there is a solution: they would fit perfectly on a rooftop

Recreatie, toerisme, cultuur en leisure

Er ligt druk op de steden. Er ligt een grote woningbouwopgave en ook de kantorenmarkt trekt weer aan. Hierdoor blijft er minder ruimte over voor functies als recreatie en cultuur die wel erg belangrijk zijn voor de stad. Dit zijn functies die dus juist goed naar een dak kunnen verplaatsen.

Spa

A spa landscape on a rooftop allows for complete relaxation in the heart of the city. The good accessibility makes it possible to visit more often – even just for a short while. The green surroundings also have a positive effect on biodiversity and heat stress.

Spa Een spa landschap op het dak maakt het mogelijk om volledig te ontspannen in hartje stad. Door de goede bereikbaarheid is het mogelijk om vaker -even- een bezoekje te brengen. De groene omgeving heeft tevens een positief effect op de biodiversiteit en hittestress.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 6 11 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Tourist info

The balance between tourists and residents can sometimes be tricky. A solution would be to place tourist functions on rooftops (and therefore ensuring there are fewer tourists on the streets). Added bonus: a nice view of the city.

Tourist info point De balans tussen toeristen en bewoners van de stad is soms lastig. Het dak kan helpen door juist hier functies voor toeristen te plaatsen (en daardoor minder toeristen op maaiveld). Dan hebben toeristen meteen een mooi uitzicht over de stad.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

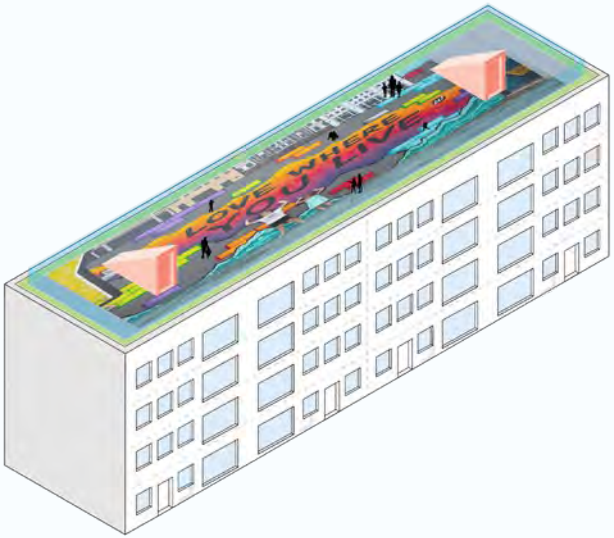
UN Sustainable Development Goals
3 11 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Rooftop mural

Murals on walls are very well known. But why not also make them on a rooftop? Especially rooftops that are a little lower so that many people can look out on them from their windows.

Dak mural De murals voor wanden zijn bekend. Maar waarom ook niet op het dak? Met name daken die iets lager liggen waar veel mensen op uit kijken.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

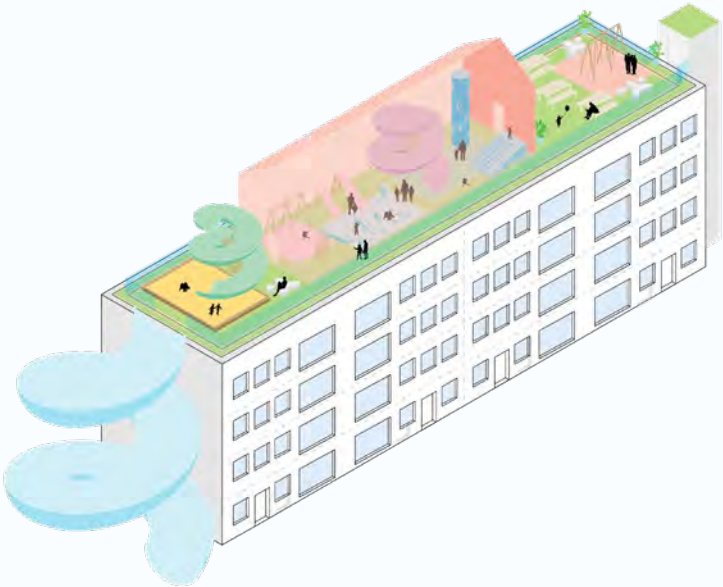
UN Sustainable Development Goals
11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Indoor playground

City centres often don't have a lot of space for children. One solution: create playgrounds on rooftops. Publicly accessible or as an indoor playground.

Indoor speelparadijs Vaak hebben binnensteden een gebrek aan ruimte voor kinderen. Dus op het dak kunnen speeltuinen gemaakt worden. Publiek toegankelijk of een indoor speelparadijs.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 11

Urban challenges
Stedelijke opgave

City campsite

A rooftop city campsite. Close to all the facilities the city offers, yet surrounded by nature. Consideration should be given to the soil so people can secure their tents.

Stadscamping Een stadscamping op het dak. Dicht bij alle faciliteiten van de stad, maar toch in het groen. Er moet rekening gehouden worden met voldoende grond om de tent in vast te zetten.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

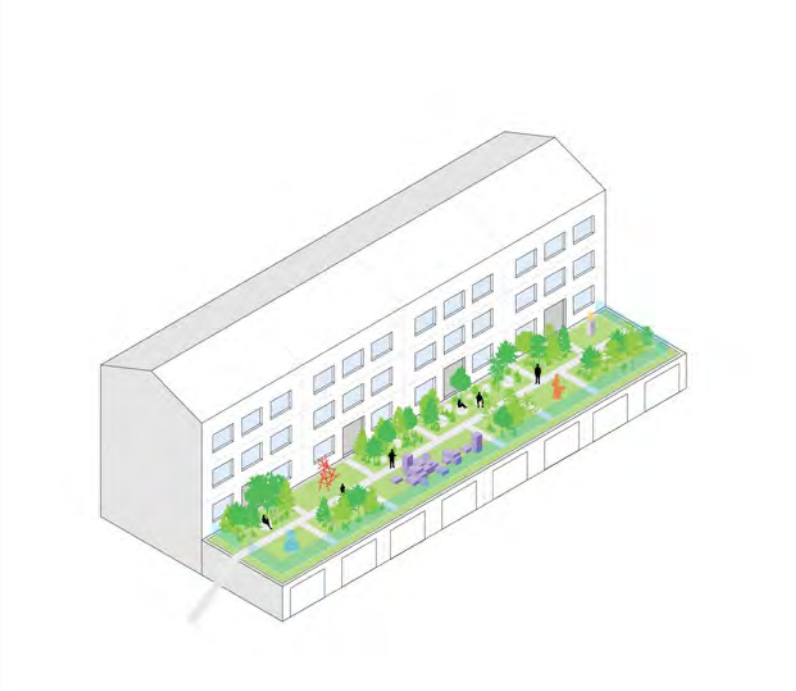
UN Sustainable Development Goals
3 6 11 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Sculpture garden

Art can also be placed on a rooftop – preferably on rooftops that are easily accessible. The sculpture garden can be part of a larger city walk.

Beeldentuin Kunst kan ook op het dak geplaatst worden. Bij voorkeur daken die makkelijk toegankelijk te maken zijn. De beeldentuin kan onderdeel zijn van een grotere stadswandeling.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 11 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Winter event

As the word implies, 'winter events' take place in winter and therefore require a flexible space. Rooftops are perfect for that and can be converted for a different function in summer.

Winter evenement Zoals het woord zegt, vinden 'winterevenementen' enkel in de winter plaats. Dus hier is flexibele ruimte voor nodig. Het dak kan eenvoudig ingezet worden en in de zomer een andere functie krijgen.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals

Urban challenges
Stedelijke opgave

Amusement arcade

The city also needs places for young people, such as an amusement arcade with (computer) games and other activities.

Speelhal De stad heeft ook plekken voor jongeren nodig. Zoals een speelhal, met (computer)spellen en andere activiteiten.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

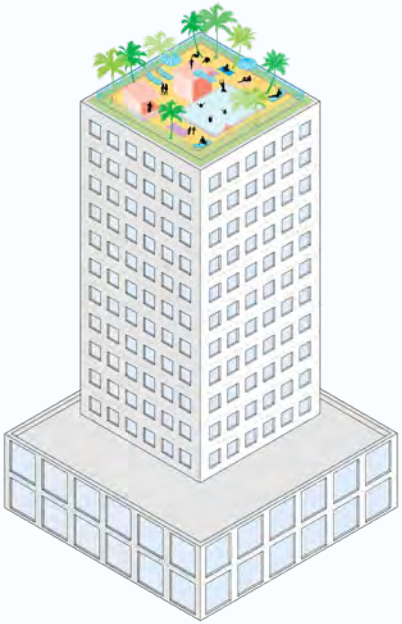
UN Sustainable Development Goals

Urban challenges
Stedelijke opgave

City beach

Enjoying the sun from up high with your feet in the sand. You can do so on a specially equipped city beach on a rooftop.

Stadsstrand Op hoogte met je voeten in het zand genieten van de zon. Dat kan op een speciaal ingericht stadsstrand op het dak.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

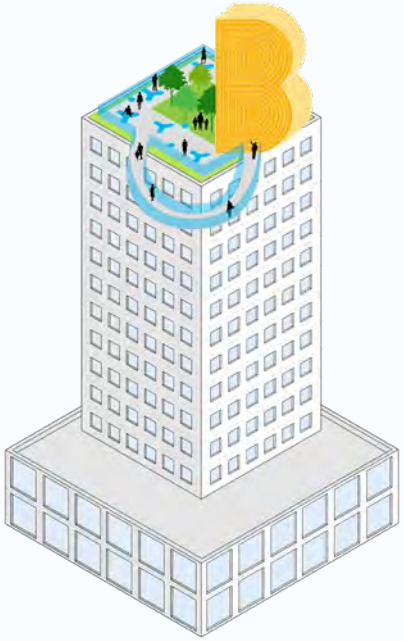
UN Sustainable Development Goals
3 11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Pop-up museum

City's major museums can put pop-up annexes on a rooftop. This allows them to create a special exhibit at a special location. The pop-up museum can be a temporary pavilion or move from rooftop to rooftop.

Pop up museum De grote musea in de stad kunnen pop-up dependances op het dak aanbrengen. Zo kunnen ze op een speciale locatie een speciale tentoonstelling maken. Het pop-up museum kan een tijdelijk paviljoen zijn of zich verplaatsen van dak naar dak.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

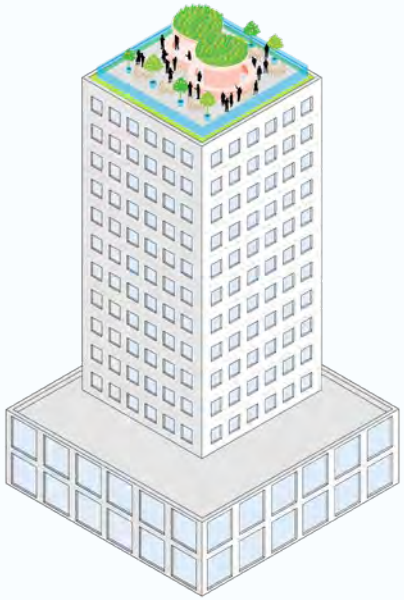
UN Sustainable Development Goals
3 11 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Sky bar

The icing on the cake in a city is the sky bar. While sipping a glass of wine, a sky bar allows you to enjoy a beautiful view over the city. The best place to celebrate something is high on the rooftops amongst the city skyline.

Skybar De kers op de taart in de stad is de skybar. Hier kan men al zippend van een glas wijn genieten van een prachtig uitzicht over de stad. De mooiste plek om iets te vieren is hoog op de daken tussen de skyline van de stad.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

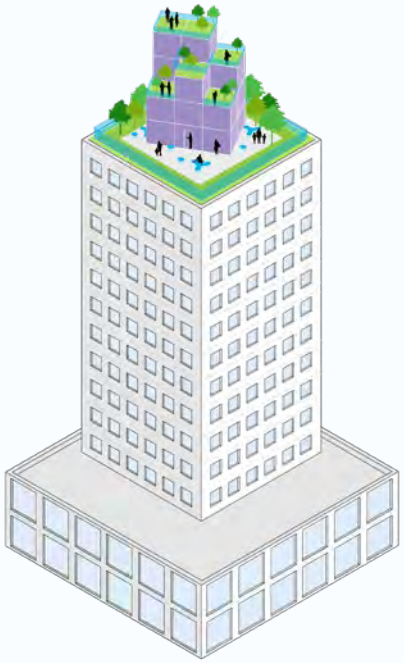
UN Sustainable Development Goals
11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Gallery

The gallery is a permanent rooftop art space. It is possible to create a special space with optimal light. Visitors are inspired not only by the art, but also by the new perspective on the city.

Galerie De galerie is een permanente ruimte voor kunst op het dak. Op het dak is het mogelijk een bijzondere ruimte te maken met optimaal licht. Bezoekers worden niet enkel geïnspireerd door de kunst, maar ook door het nieuwe perspectief op de stad.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

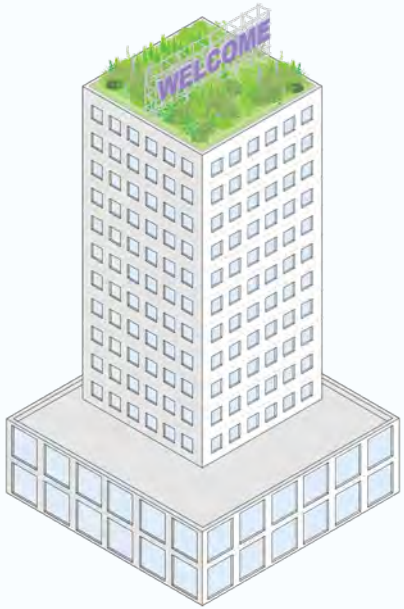
UN Sustainable Development Goals
3 11 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

City branding

Some rooftops are very visible in the city. Therefore, they are perfect for city branding and can be used to welcome people to the city or alert them to certain events that are going to take place in the city.

City branding Sommige daken zijn erg zichtbaar in de stad. Daarom lenen ze zich voor 'citybranding' om mensen welkom te heten in de stad of ze te wijzen op bepaalde evenementen die in de stad gaan plaatsvinden.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

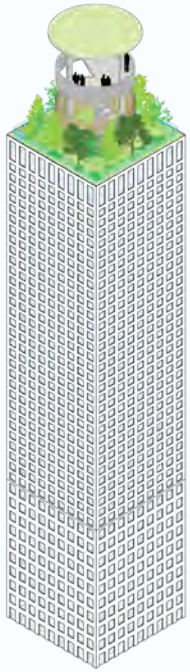
UN Sustainable Development Goals
3 11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Lookout point

A high rooftop is a logical place for a lookout point over the city. Preferably, it would be surrounded by greenery so that it becomes a peaceful place to be.

Uitkijkpunt Een hoog dak is een logische plek voor een uitzichtpunt over de stad. Bij voorkeur omringd door groen, opdat het een prettige plek wordt.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

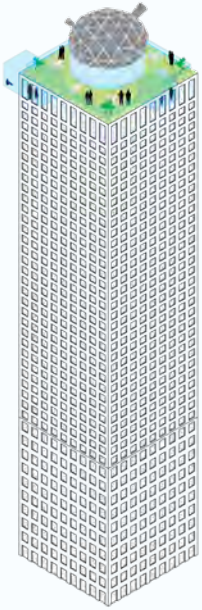
UN Sustainable Development Goals
3 11 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Observatory

Because of the light pollution in the city, it can be difficult to see the stars from the streets. A high rooftop is a good place for an observatory – preferably one that is publicly accessible so that it can play an educational role.

Sterrenwacht Door al het licht in de stad is het soms moeilijk om de sterren te zien vanaf het maaiveld. Een hoog dak is een goede plek voor een sterrenwacht. Bij voorkeur een publiek toegankelijke sterrenwacht die daarmee ook een educatieve rol kan spelen.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

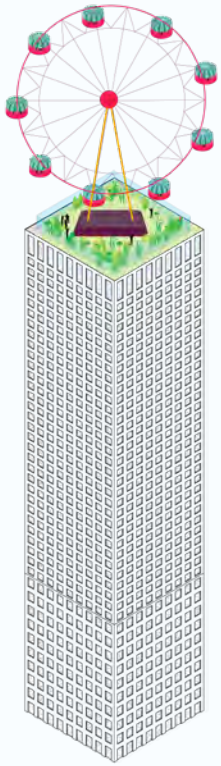
UN Sustainable Development Goals
3 11 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Ferris wheel with a view

A big Ferris wheel is special in and of itself. If your seat is at the top, you will get the best view. This makes a high-altitude Ferris wheel even more spectacular.

Rad van uitzicht Een groot reuzenrad is al bijzonder. Als het stoeltje bovenin is, geeft dit het mooiste uitzicht. Een reuzenrad op grote hoogte is daarmee nóg spectaculairder.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

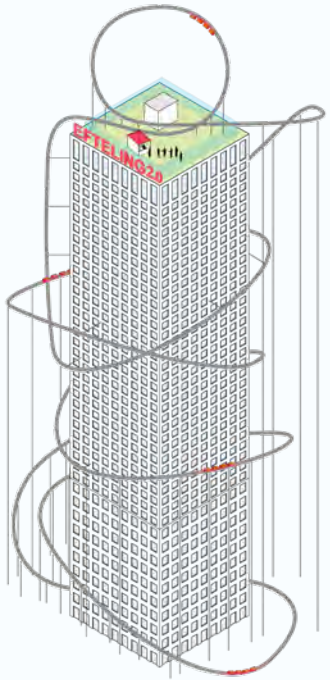
UN Sustainable Development Goals
11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Roller coaster

This drawing speaks for itself. The roller coaster starts on the rooftop, plunges down, circles the building and ends back on top of the roof.

Rollercoaster Deze tekening spreekt voor zich. De rollercoaster start op het dak, stort naar beneden, draait om het gebouw heen en eindigt weer op het dak.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

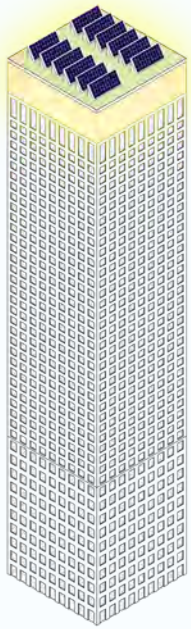
UN Sustainable Development Goals
11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Lighthouse

At sea, lighthouses prevent ships from running into the shore line. This urban lighthouse is a similar landmark in the city. The lighthouse generates the energy it emits at night.

Lighthouse Op zee zijn er vuurtorens om te voorkomen dat schepen tegen de kust op varen. Deze stedelijke vuurtoren is een gelijksoortig herkenningspunt in de stad. In de vuurtoren wordt de energie opgewekt die het 's nachts uitstraalt.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

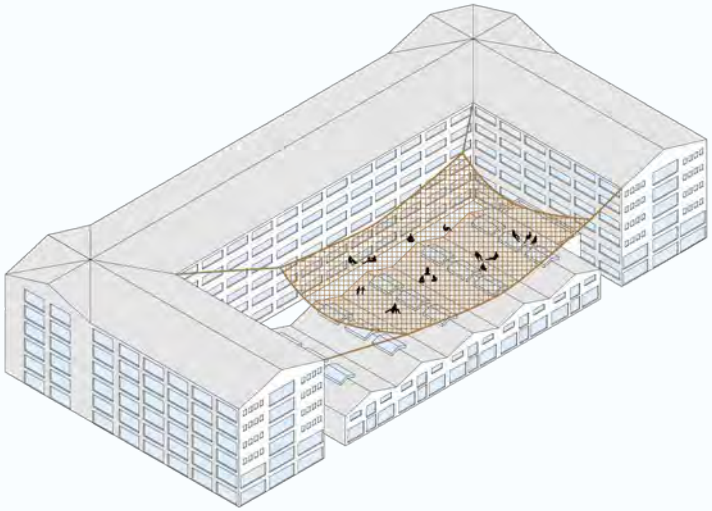
UN Sustainable Development Goals
7 11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Super hammock

There's no reason people shouldn't have fun on a rooftop. The super hammock is a large net stretched between rooftops where adults and children can 'play'. A great way to escape the daily stresses.

Superhangmat Er mag ook plezier gemaakt worden op het dak. De superhangmat is een groot net dat zich tussen daken spant, waarop door volwassenen en kinderen 'gespeeld' kan worden. Een mooie manier om even te ontsnappen aan de stress van de dag.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Outdoor cinema

A rooftop is an ideal place for an outdoor cinema. Preferably, this is a rooftop that is sheltered by other, higher rooftops. Noise pollution for nearby residents must be taken into account.

Outdoor cinema Het dak is een ideale plek voor een buitenbioscoop. Bij voorkeur betreft dit een dak dat beschut wordt door andere hoger gelegen daken. Er moet rekening worden gehouden met geluidsoverlast voor omwonenden.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Rooftop restaurant and dance area

In the new layered city, people can dine with the skyline in the background and then dance under the stars. Of course, the possibility of noise pollution must be taken into account.

Dakrestaurant en dansdak In de nieuwe gelaagde stad gaat men dineren met de skyline op de achtergrond en vervolgens dansen onder de sterren. Uiteraard moet bij deze invullingen voor het dak rekening gehouden worden met het beperken van overlast.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

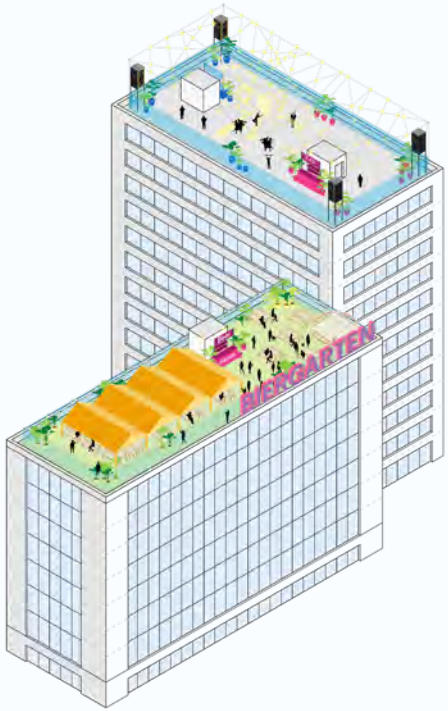
UN Sustainable Development Goals
3 §§

Urban challenges
Stedelijke opgave

Beer garden

The beer garden requires a relatively large space. People can sit at the tables in the garden and enjoy a cold beer. In the absence of space in the city, the rooftops offer a clear solution. However, possible noise pollution to the surroundings must be taken into account.

Biergarten De biergarten heeft relatief veel ruimte nodig. Hier zitten de mensen in een tuin aan tafels een biertje te drinken. Bij gebrek aan ruimte biedt het dak daarmee uitkomst. Er moet wel rekening gehouden worden met mogelijk overlast naar de omgeving.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

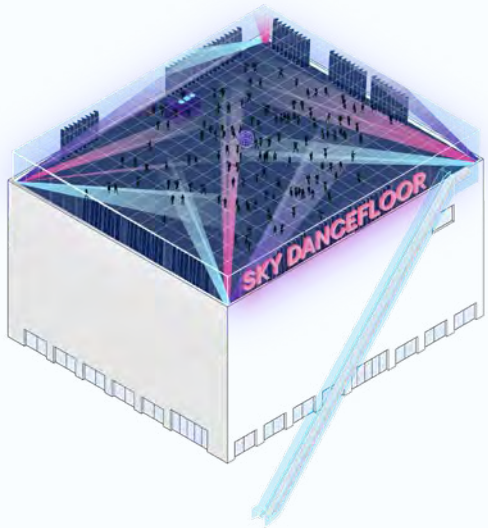
UN Sustainable Development Goals
3 11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Sky club

Instead of hiding clubs in basements or moving them to the outskirts of the city, the sky club is located on a rooftop in the heart of the city. It is easily and safely accessible to everyone. Again, possible noise pollution must be taken into account.

Skyclub In plaats van clubs te verstoppen in kelders of verplaatsen naar de rand van de stad, wordt de Skyclub midden in de stad op het dak geplaatst. Goed en veilig bereikbaar voor iedereen. Ook hier dient rekening gehouden te worden met mogelijke overlast.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

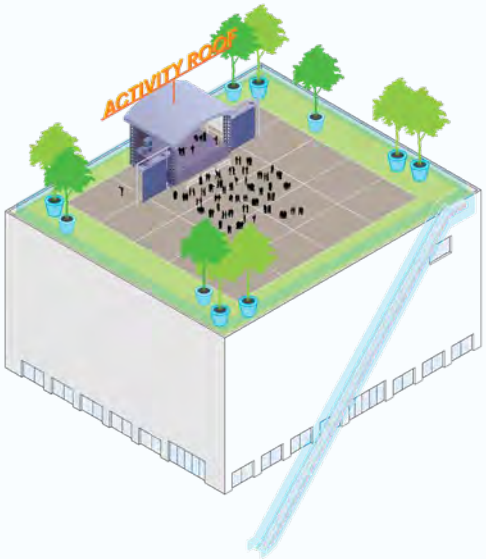
UN Sustainable Development Goals
11

Urban challenges
Stedelijke opgave

City stage/event plaza

A permanent stage on a rooftop where events can take place at any time. Of course, the right rooftop must be selected: it should be easily accessible, large enough and not too close to residential buildings to avoid noise pollution. The stage can stay up and doesn't have to be taken down after each event.

Stadspodium/ evenementenplein Een permanent podium op het dak waar altijd evenementen kunnen plaatsvinden. Hiervoor moet het juiste dak uitgekozen worden: goed bereikbaar, voldoende groot en niet te dicht op woningen om overlast te voorkomen. Het podium hoeft niet op- en afgebouwd te worden.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

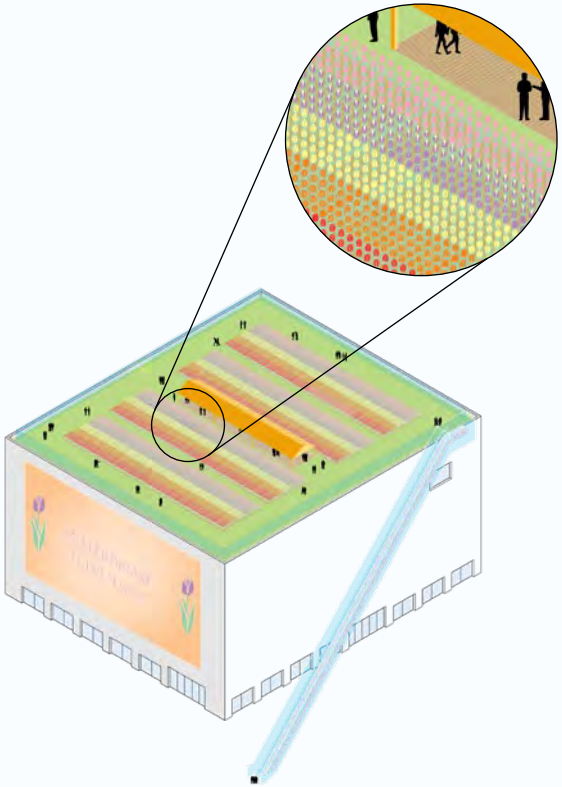
UN Sustainable Development Goals
3 11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Tulip field

Many tourists come to the Netherlands to see our beautiful tulip fields. Such a field can also be constructed on a rooftop.

Tulpenveld Veel toeristen komen naar Nederland voor de prachtige tulpenvelden. Zo'n veld kan ook op het dak aangelegd worden.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

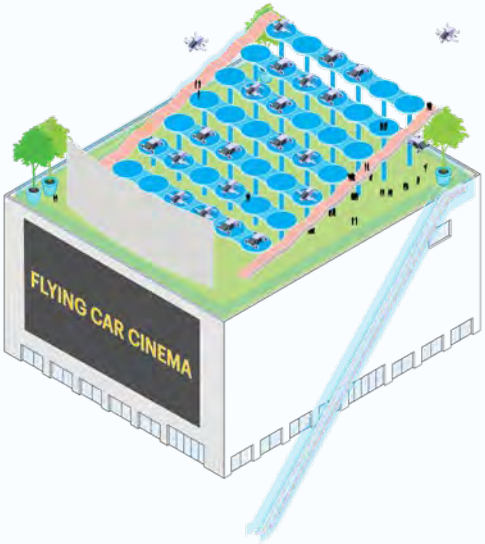
UN Sustainable Development Goals
3 6 11 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Sky car cinema

The sky car cinema goes hand in hand with the development of the sky car. Should this be developed, it will open up a whole range of new possibilities on rooftops, such as sky car stadiums, theatres and cinemas (which would be like a drive-in cinema on a rooftop).

Skycar cinema De skycar cinema gaat hand in hand met de ontwikkeling van de skycar. Mocht deze er komen, dan biedt dit een heel scala aan nieuwe mogelijkheden op het dak zoals: skycar stadions, theaters en een cinema (eigenlijk een drive-in-bioscoop op het dak).



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Neighbourhoods and social cohesion

Especially in inner-city neighbourhoods, the streets are often very crowded. Many people from outside will come to the city centre to shop or to hang out in the parks. In such cases, rooftops can offer space to create places for the neighbourhood to meet your neighbours or organise small-scale community functions. The height of the rooftop physically separates the community function from the busier – and more public – street level.

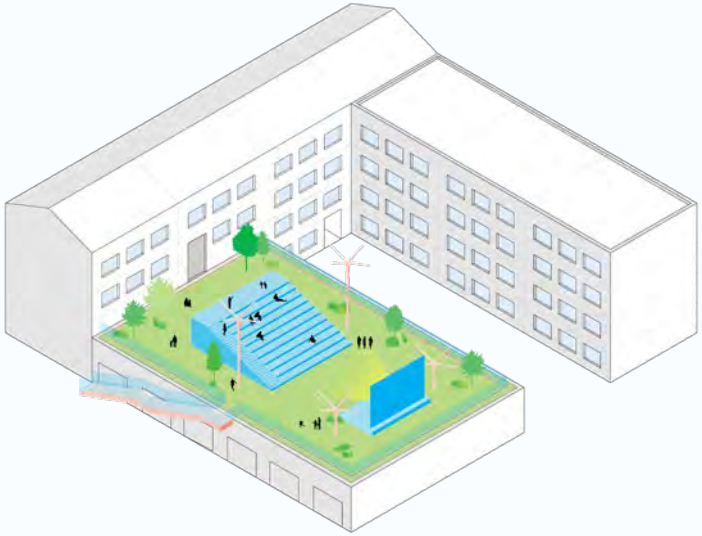
Buurt en sociale cohesie

Met name in de binnenstedelijke wijken is het vaak erg druk op het maaiveld. Veel mensen van buitenaf komen winkelen of in de parken verblijven. Het dak biedt dan ruimte om plekken in te richten juist voor de buurt, waar je je buren kan ontmoeten of kleinschalige buurtfuncties geplaatst kunnen worden. Door de hoogte is de buurtfunctie fysiek afgescheiden van het drukkere -en meer publieke- maaiveld.

Community events

This rooftop is set up to host small community events. These can be small neighbourhood-related cultural projects or, for example, a neighbourhood BBQ or meeting. It should be visible and accessible to all.

Buurtevenementen Dit dak is ingericht om kleine buurtevenementen te hosten. Dit kunnen kleine wijk gerelateerde culturele projecten zijn of bijvoorbeeld een buurt BBQ of wijkbijeenkomsten. Voor iedereen zichtbaar en toegankelijk.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

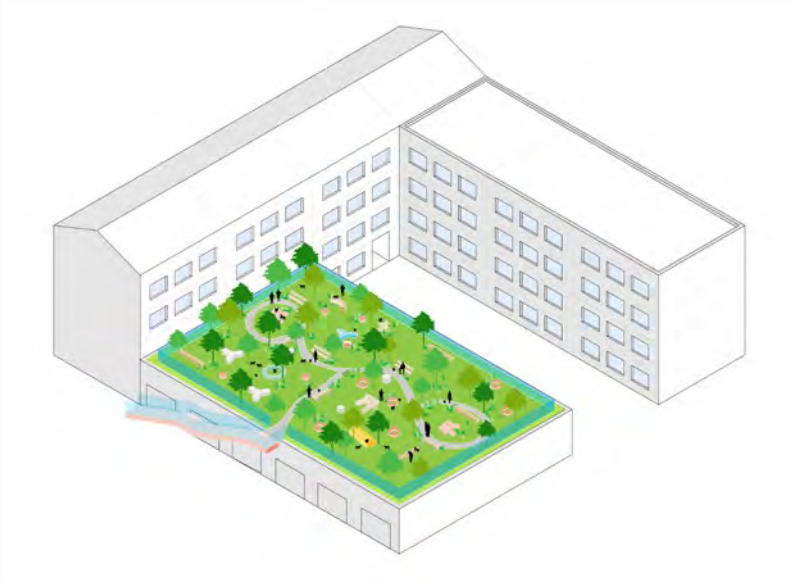
UN Sustainable Development Goals
3 6 11 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Dog walking field

There is a lack of dog walking areas in city neighbourhoods. To solve this problem, we could set up some dog walking areas on lower roofs in the middle of the neighbourhood. Because these areas are green, they also contribute to biodiversity and the reduction of heat exhaustion.

Honden uitlaat veld Er is een gebrek aan honden uitlaatvelden in de stadswijken. Op lagergelegen daken in het midden van de wijk kunnen honden uitlaatvelden ingericht worden. Doordat ze groen zijn, dragen ze ook bij aan de biodiversiteit en de vermindering van hittestress.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 6 11 13 15

Urban challenges
Stedelijke opgave

Day-care centre

Rooftops provide a safe and sheltered space for a day-care centre where children could play outside in the garden next to it. It should be a rooftop that is easily accessible for dropping off and picking up children.

Kinderdagverblijf Het dak biedt een veilige beschutte ruimte voor een kinderdagverblijf waar de kinderen in de tuin ernaast buiten kunnen spelen. Het moet een dak zijn dat goed toegankelijk is om kinderen te brengen en op te halen.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 6 11 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

A garden for everyone

In many neighbourhoods, people live in small apartments with only a small balcony. This option involves a lower rooftop that can be set up as a community garden, specifically meant for residents. There would be a private staircase from each apartment up to the roof.

Een tuin voor iedereen In veel wijken wonen de mensen in kleine appartementen met enkel een klein balkon. In deze optie wordt een lager gelegen dak ingericht als buurttuin, speciaal voor de bewoners. Iedereen krijgt een eigen trap vanuit de woning.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 6 11 13 15

Urban challenges
Stedelijke opgave

Allotment gardens

Allotment gardens are often located on the outskirts of the city. There is a great demand for them and there are long waiting lists. The larger rooftops in the city could also be turned into allotment gardens.

Volkstuinen De volkstuincomplexen bevinden zich vaak aan de rand van de stad. Er is veel behoefte aan. De complexen rond de stad kennen lange wachtrijen. De grotere daken ín de stad kunnen hier ook voor ingericht worden.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 6 11 13 15

Urban challenges
Stedelijke opgave

Community workshops

Community workshops are simple spaces where people can create things. They are furnished with workbenches and tools and accessible to the whole neighbourhood.

Buurtateliers De buurtateliers zijn simpele ruimtes waar mensen dingen kunnen maken. Ze zijn ingericht met werkbanken en gereedschap. Toegankelijk voor de wijk.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 6 11 12

Urban challenges
Stedelijke opgave

Work spaces and guest rooms

These rooftop work spaces and guest rooms are like extensions of small apartments. People from the apartment building below can rent the space for work or for visitors that are staying over.

Werkruimtes en logeerruimtes Deze werkruimtes en logeerruimtes op het dak zijn als het ware een verlenging van kleine appartementen.Mensen uit het ondergelegen appartementsgebouw kunnen de ruimte huren om te werken of om bezoekers te laten slapen.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals

3 6 11 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Block terrace

Block terrances are green terraces specifically made for the residents of the apartment block below. There is space for gardening, sunbathing and children to play. A quiet place to get to know your neighbours better.

Blok terras Het blok terras is een groen terras speciaal voor alle bewoners van het ondergelegen appartementenblok. Er is ruimte om te tuinieren, te zonnen en kinderen te laten spelen. Een rustige plek om je buren beter te leren kennen.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals

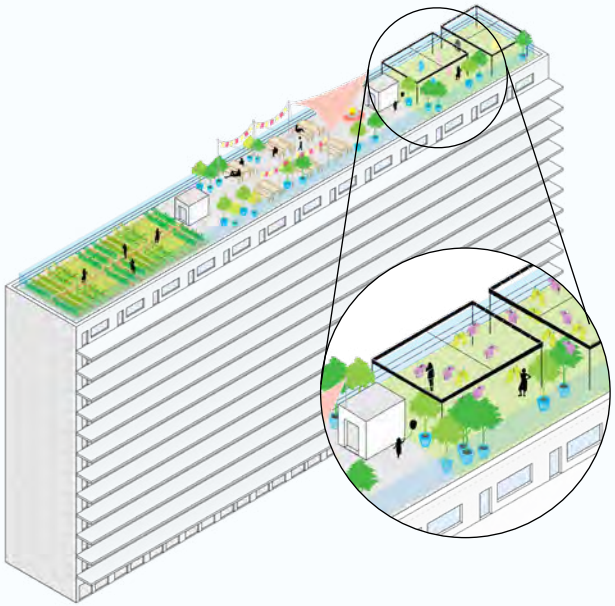
3 6 11 12

Urban challenges
Stedelijke opgave

Flat rooftop (for residents)

This rooftop is made for all the residents of the flat. There is a vegetable garden, a community area, a BBQ area and a laundry rack. It is a place where residents can meet up.

Flat dak (voor de bewoners) Dit dak is ingericht voor alle bewoners van de flat. Er is een groentetuin, buurtruimte, BBQ plaats en een wasrek. Hier kunnen bewoners elkaar ontmoeten.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 6 11 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Block rooftop (for residents)

This option involves a garden and a community area on a rooftop that were created specifically for the residents of the apartment block below. The space can be rented out (for birthday parties, for example) and can be used for community activities.

Blok dak (voor de bewoners) In deze optie is een tuin en een gemeenschappelijke ruimte op het dak gemaakt speciaal voor de bewoners van het ondergelegen appartementenblok. De ruimte kan verhuurd worden (bij een verjaardagfeest bijvoorbeeld) of kan gebruikt worden voor activiteiten voor alle bewoners.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
3 6 11 12 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Playground

This playground is only accessible to the children of the adjacent apartment building, so they can play safely.

Speeltuin Deze speeltuin is enkel toegankelijk voor de kinderen van het aangelegen appartementsgebouw. Zo kunnen ze veilig spelen.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals

3 6 11 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Mobility, energy and (utility) services

Rooftops can also accommodate functions that we would rather not see at street level, such as functions serving mobility, energy generation and utility services.

For the mobility of the future (for example the hyperloop or sky cars), rooftops also offer new possibilities for stations, parking spaces or cab ranks.

Mobiliteit, energie en (nuts) voorzieningen

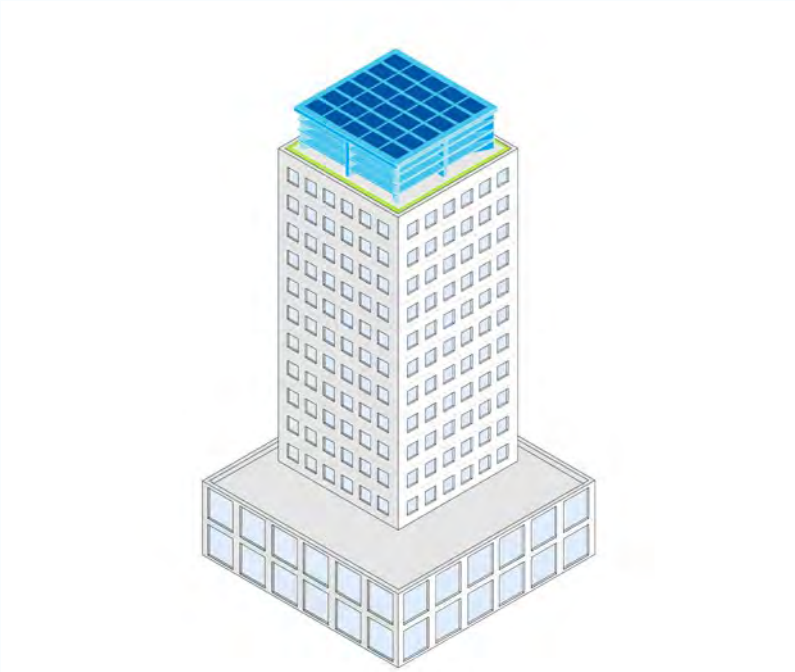
Het dak kan ook ruimte bieden aan functies die we liever niet op het maaiveld zien. Functies ten behoeve van mobiliteit, energieopwekking en nutsvoorzieningen.

Voor de mobiliteit van de toekomst (bijvoorbeeld de hyperloop of skycars) biedt het dak tevens nieuwe mogelijkheden voor stations, parkeerplekken of taxistandplaatsen.

Innovative energy generation

The drawing depicts what is known as a ‘PowerNEST’: a unit on a rooftop that combines wind energy and solar panels. This could offer a lot of advantages in the inconsistent Dutch climate. The combination keeps the total energy output fairly stable over the year.

Innovatieve energieopwekking De tekening geeft een zogeheten ‘PowerNEST’ weer; een unit op het dak die windenergie en zonnepanelen met elkaar combineert. Dat is gunstig in het wisselvallige Nederlandse klimaat. Door de combinatie blijft de totale energieopbrengst over het jaar redelijk stabiel.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
7 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Pergola installation

Every building needs space for installations. Especially in high-rise buildings, it makes sense to place the air inlet and outlet units on the roof. The installations are encased in a green pergola.

Installatie pergola Elk gebouw heeft ruimte nodig voor installaties. Met name bij hoogbouw is het logisch de lucht toe- en afvoer op het dak te plaatsen. De installaties worden ingepakt in een groene pergola.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

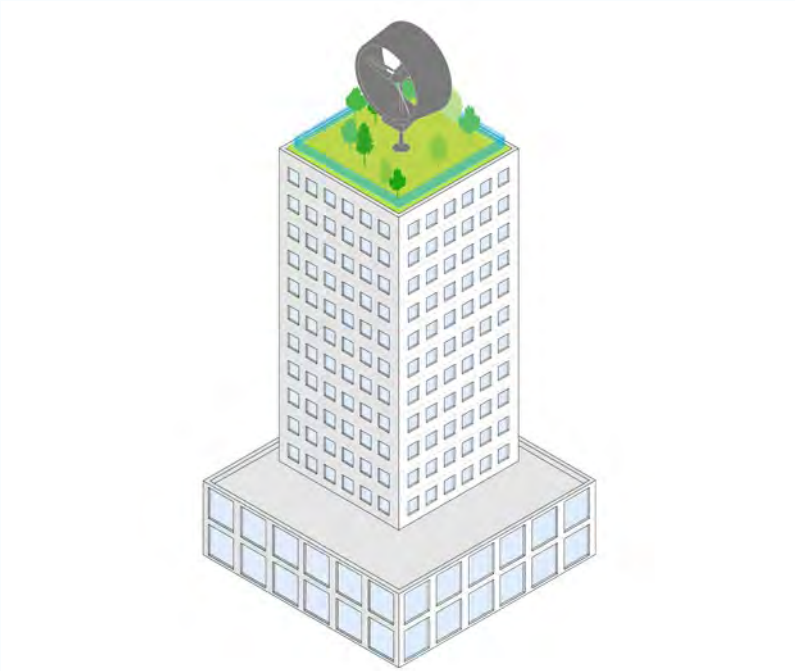
UN Sustainable Development Goals
7 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Wind turbine (large)

This option involves one large wind turbine on a rooftop.

Windturbine (groot) Deze optie betreft één grote windturbine op het dak.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

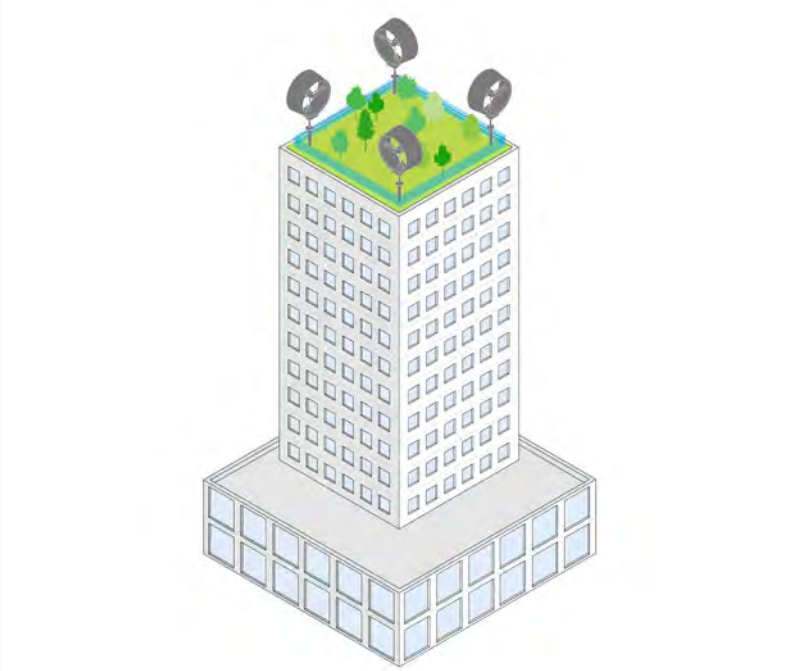
UN Sustainable Development Goals
7 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Wind turbines

This option involves smaller wind turbines on a rooftop.

Windturbines Deze optie betreft kleinere windturbines op het dak



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

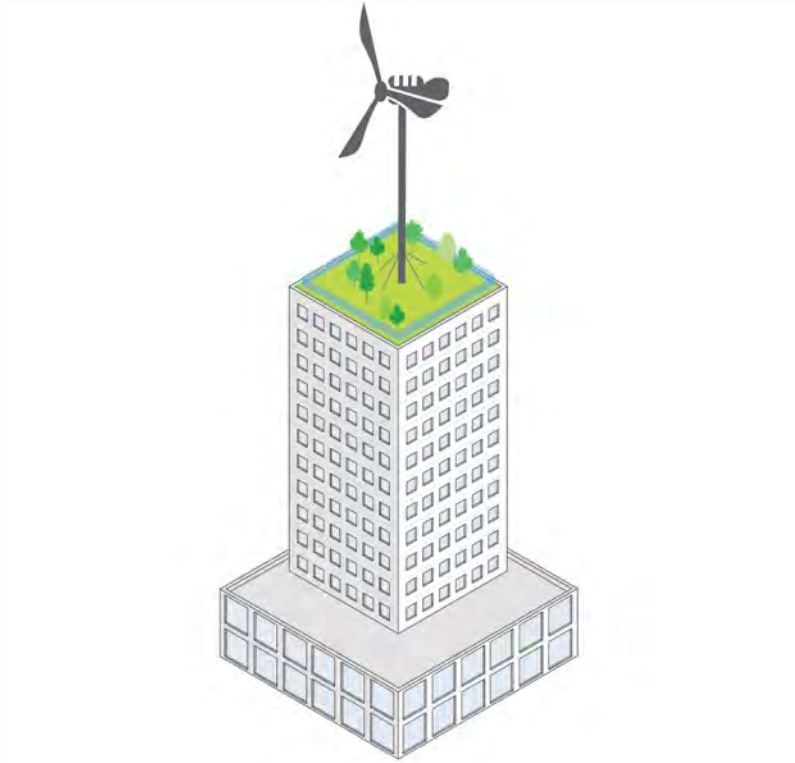
UN Sustainable Development Goals
7 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Windmill

Windmills are found in the countryside, but why not on rooftops?

Windmolen Windmolens vinden we terug in het landschap, maar waarom niet op de daken?



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

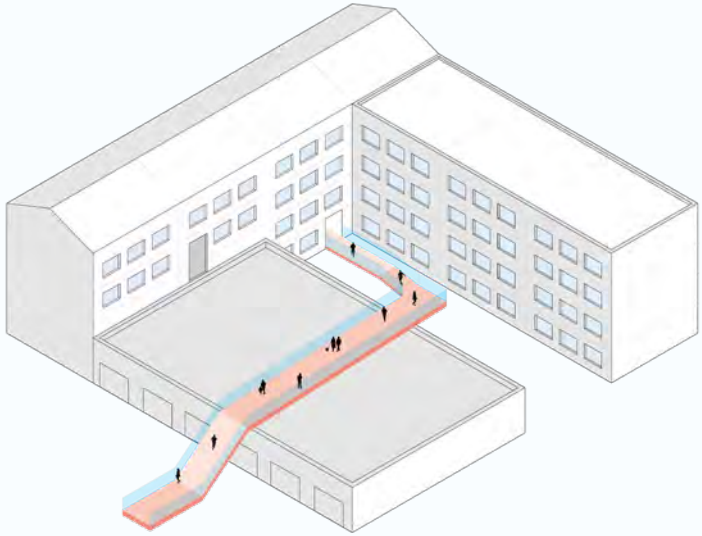
UN Sustainable Development Goals
7 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Pedestrian shortcut

Rooftops can provide a shortcut for people who want to get to the other side of the city block. Of course, the roof should not be too high. If there is heavy traffic, rooftops may offer a safer alternative route.

Voetganger short cut Het dak kan een short-cut bieden om sneller aan de andere kant van een stadsblok te komen. Uiteraard moet het dak hiervoor niet te hoog zijn. In een situatie met veel verkeer op het maaiveld, kan het dak een veiligere alternatieve route zijn.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
7 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Parking rooftop (and green streets)

Is it possible to reverse our ideas about parking? Park your car on the roof and keep the streets free of cars, allowing them to become much greener. The parking spaces will, of course, be 'hidden' under green pergolas.

Parkeerdak (en groen maaiveld) Is het mogelijk om parkeren om te draaien? Parkeren op het dak, waardoor het maaiveld vrij van parkeren blijft en veel groener kan worden. De parkeerplekken worden uiteraard 'verstopt' onder groene pergola's.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

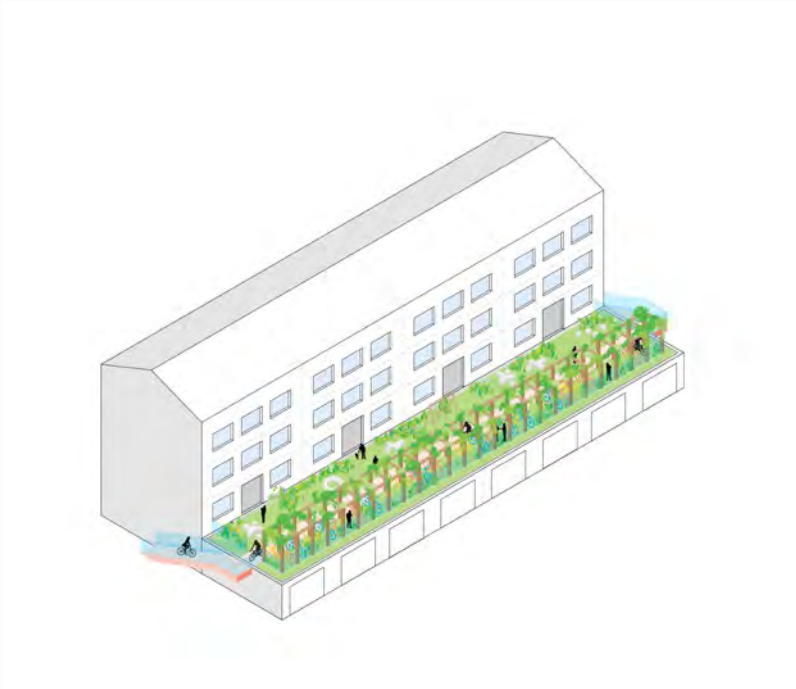
UN Sustainable Development Goals
7 11 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Bicycle parking

There is a great shortage of bicycle parking spaces in the city. Provided proper accessibility is created, rooftops can also provide space to accommodate bicycles. The bike racks would be surrounded by green pergolas.

Fietsenstalling Er is een groot tekort aan fietsenstallingen in de stad. Mits een goede toegankelijkheid wordt ontworpen, biedt het dak ook ruimte om fietsen te kunnen plaatsen. De fietsenrekken zijn omgeven met groene pergola's.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

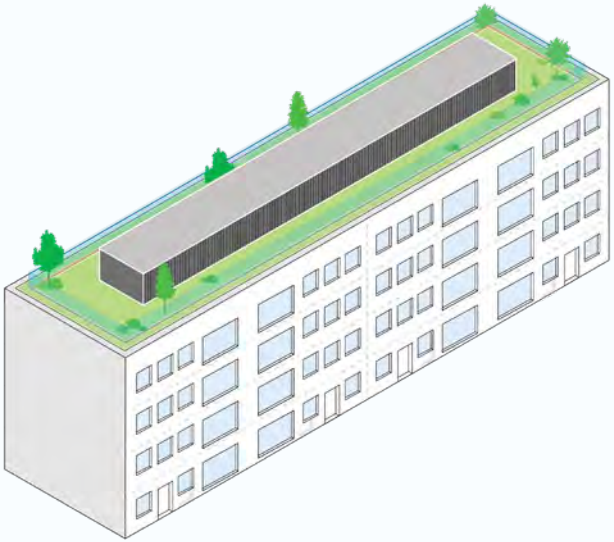
UN Sustainable Development Goals
3 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Data centre

Nowadays, data is often stored outside the city, but it could also find a place on rooftops. The heat that is released could be used to heat the building below.

Datacentrum Dataopslag wordt nu vaak buiten de stad gedaan, maar kan ook op de daken een plek vinden. De warmte die vrijkomt, kan gebruikt worden om het onderliggende gebouw te verwarmen.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
7 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Neighbourhood battery

As we use more and more electricity in our homes and for mobility, there is an increasing demand for urban electricity storage. In fact, we need large neighbourhood batteries. There is no reason these could not be placed on rooftops.

Buurt batterij Omdat we steeds meer elektriciteit gebruiken in woningen en voor mobiliteit, is er steeds meer vraag naar opslag van elektriciteit in de stad. Eigenlijk zijn er grote buurtbatterijen nodig. Deze kunnen prima op de daken geplaatst worden.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

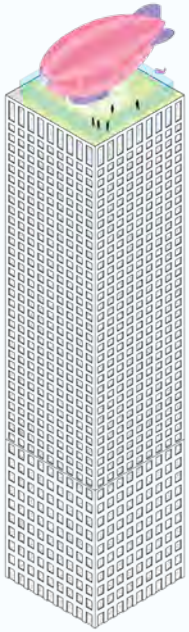
UN Sustainable Development Goals
7 13

Urban challenges
Stedelijke opgave

Zeppelin station

The zeppelin has made a comeback – not on a large scale or for commercial flights yet, but it's a start. Zeppelins could land on designated rooftops.

Zeppelin station De zeppelin is terug van weggeweest. Nog niet op grote schaal en voor commerciële vluchten, maar het is een begin. De zeppelin kan landen op daarvoor ingerichte daken.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

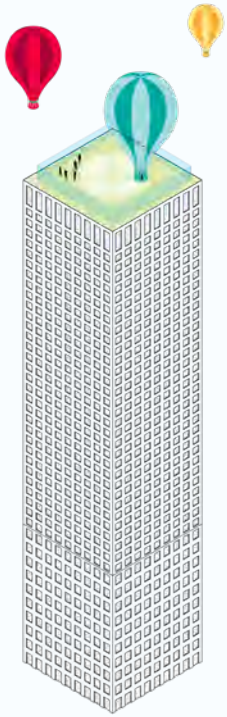
UN Sustainable Development Goals

Urban challenges
Stedelijke opgave

Hot air balloon station

The rooftop in this option is set up as a take-off and landing area for hot air balloon rides.

Luchtballon station Het dak in deze optie is ingericht als een start- en landingsplaats voor luchtballonvaarten.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

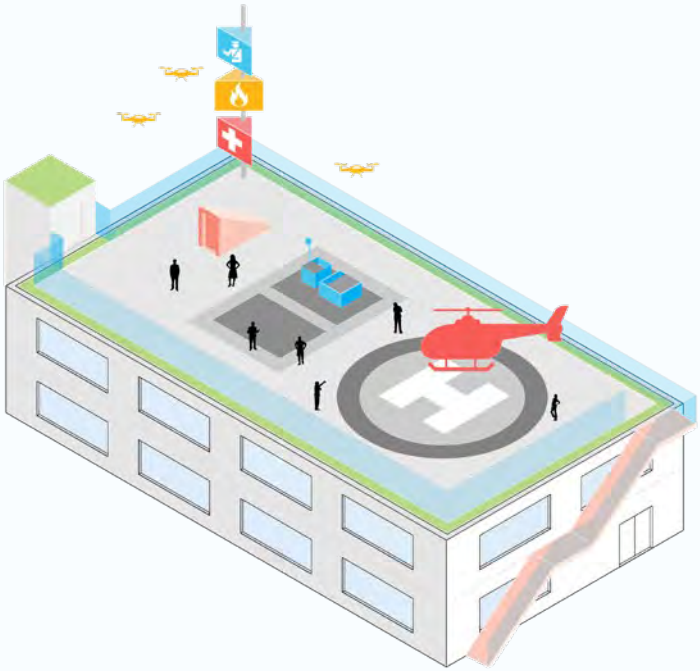
UN Sustainable Development Goals

Urban challenges
Stedelijke opgave

Emergency rooftop

Each neighbourhood could have an emergency rooftop, which is a rooftop that includes a helicopter platform and is set up for emergency service drones.

Nooddak Elk gebied zou een nooddak kunnen hebben. Dat is een dak met een helikopter platform en ingericht om drones van de hulpdiensten te huisvesten en van hieruit te laten vertrekken.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

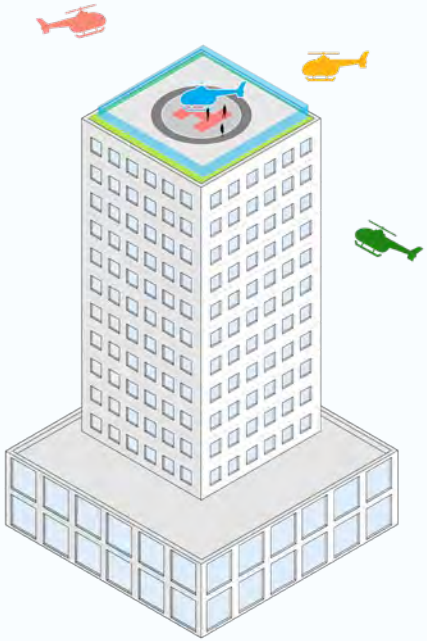
UN Sustainable Development Goals
11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Helicopter platform

A helicopter platform on a rooftop is not a new thing. It already exists.

Helikopter platform Het helikopter platform op het dak is geen nieuwe optie. Deze bestaat al op daken.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Parcel drone area

It is possible that parcel services will be replaced by drones in the future. These drones need central locations in the neighbourhoods from which they can distribute the parcels (or where people can pick them up). Rooftops would be ideal for that purpose.

Drone pakket punt Mogelijk worden pakketdiensten in de toekomst vervangen door drones. Deze hebben centrale plekken in de wijken nodig van waaruit ze de pakjes verder verspreiden (of waar de mensen hun pakje kunnen ophalen). Hiervoor is het dak zeer geschikt.

Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

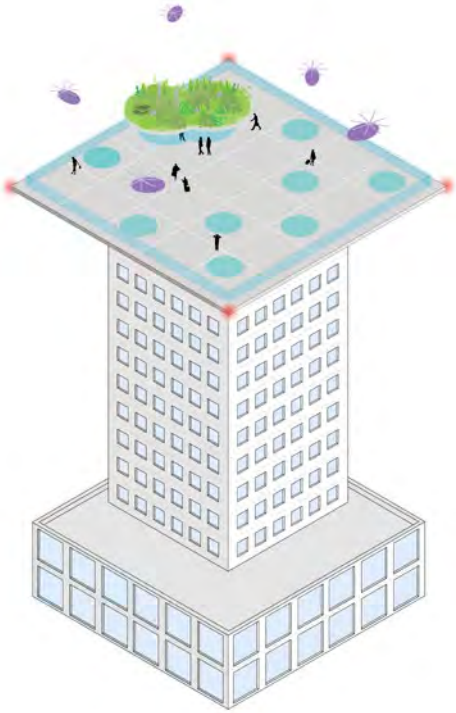
UN Sustainable Development Goals
11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Sky car parking spaces

In the future, we may be driving flying cars, which would be a huge change for the city. Community rooftops would provide space for general parking and cab ranks.

Skycar parkeerplekken In de toekomst rijden we in vliegende auto's. Dit zal een enorme kentering voor de stad betekenen. De woninglobbies verplaatsen mogelijk van begane grond naar het dak of mensen parkeren straks op de 20ste verdieping gewoon voor de deur. Het gemeenschappelijke dak biedt ruimte voor algemene parkeerplekken en taxistandplaatsen.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

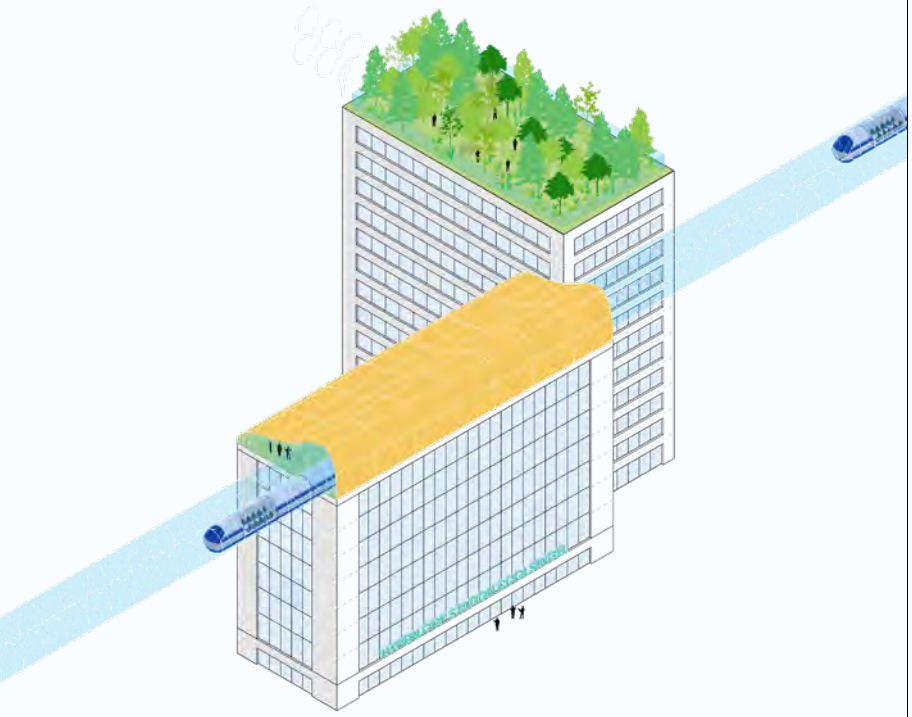
UN Sustainable Development Goals
11

Urban challenges
Stedelijke opgave

Hyperloop station

The hyperloop is under development. If it gets developed, it will require a new infrastructure, which might be a tube running through the city off the ground. The station could be located here on the rooftop.

Hyperloop station De hyperloop is in ontwikkeling. Als deze er komt, zal daar nieuwe infrastructuur voor nodig zijn. Mogelijk wordt dit een buis die op hoger niveau door de stad loopt. Het station bevindt zich hier op het dak.



Types of rooftops
Type dak

Building typologies
Gebouwtypologieën

UN Sustainable Development Goals
11

Urban challenges
Stedelijke opgave

4

The catalogue shows many options for different building typologies. The book already shows that certain building typologies appear more often in one theme than in another. We have attempted to summarise the application by building typology using four sliders. The sliders indicate the type of function for which the rooftop of the corresponding typology is very suitable or less suitable.

De Dakencatalogus toont veel opties voor verschillende gebouwtypologieën. In het boek is al te zien dat bepaalde gebouwtypologieën vaker in het ene thema voorkomen dan het andere. We hebben gepoogd de toepassing per gebouwtypologie samen te vatten met behulp van vier 'sliders'. De sliders geven aan voor welke type functie het dak van de desbetreffende typologie meer of minder geschikt is.

Application by building typology

Toepassing per gebouwtypologie

Application sliders

Toepassings sliders

No densification
Geen verdichting

Large-scale densification
Grootschalige verdichting

Peace and quiet
Rust

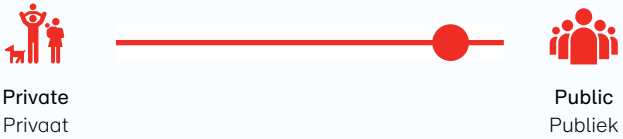
Hustle and bustle
Reuring

No – Large-scale densification
This slider shows whether the typology is suitable for densification and to what extent.

Geen - grootschalige verdichting
Deze slider geeft weer of de typologie geschikt is voor verdichting en in welke mate.

Peace and quiet – Hustle and bustle
Some rooftops lend themselves to functions that generate more hustle and bustle than others. Of course, this also has to do with the surrounding buildings. In this case, the previously described location in the city was assumed for each building typology.

Rust - reuring
Sommige daken lenen zich meer voor functies die veel reuring voortbrengen dan anderen. Uiteraard heeft dit ook te maken met de omliggende gebouwen. Hier is uitgegaan van de eerder beschreven ligging in de stad bij elke gebouwtypologie.



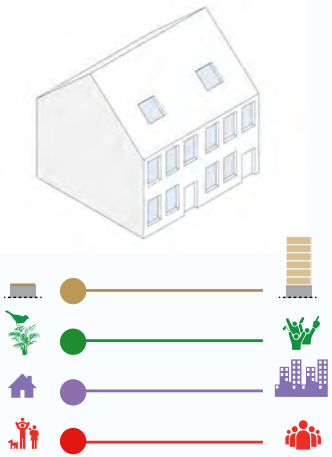
Local – City
Some functions have a local effect, others have an effect on the whole (apartment) block, the neighbourhood or finally the whole city. An example of the latter is a cultural function such as a museum.

Lokaal - stad
Sommige functies hebben een lokaal effect, andere een effect op het hele (appartementen)blok, de wijk of tenslotte de hele stad. Een voorbeeld van de laatste is een cultuurfunctie als een museum.

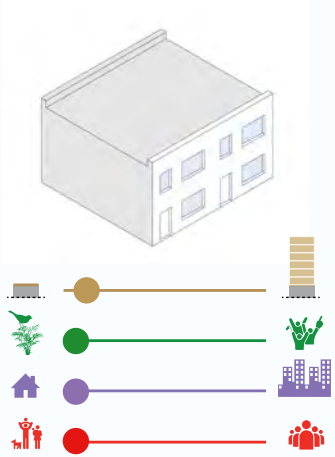
Private – Public
This slider indicates whether the roof of the building typology lends itself to functions of a private or public nature.

Privaat - publiek
Deze slider geeft weer of het dak van de gebouwtypologie zich leent voor functies met een privaat of publiek karakter.

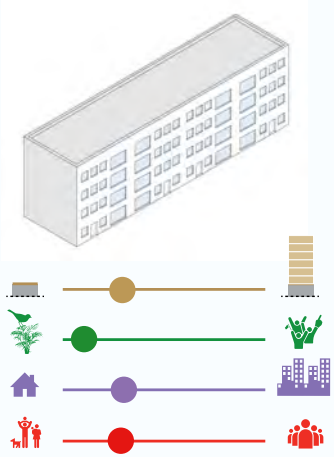
Single-family home (pitched roof)
Eéngezinswoning (schuin dak)



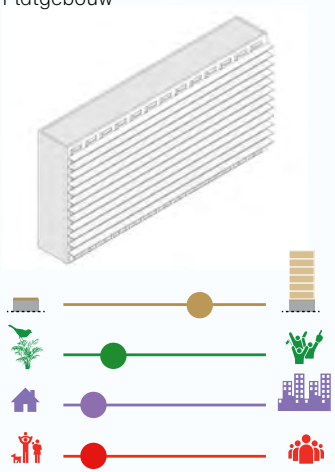
Single-family home (flat roof)
Eengezinswoning (plat dak)



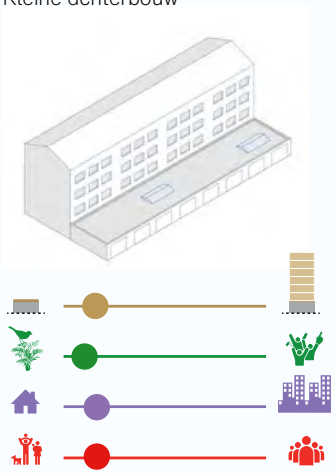
Apartment building
Appartementsgebouw



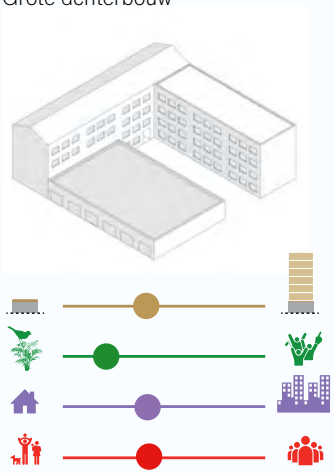
Block of flats
Flatgebouw



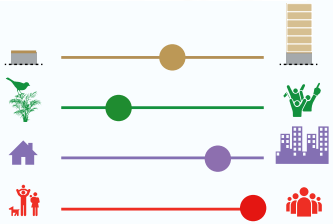
Small rear extension
Kleine achterbouw



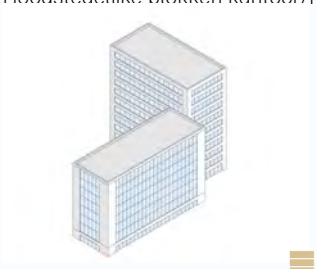
Large rear extension
Grote achterbouw

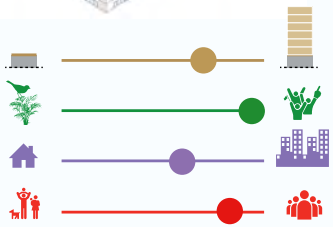


School building
Schoolgebouw

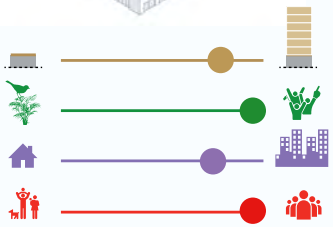


Urban office/hospitality blocks
Hoogstedelijke blokken kantoor/horeca

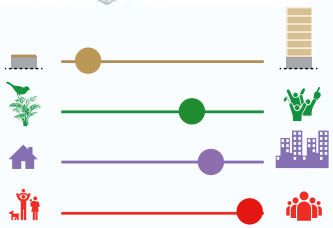




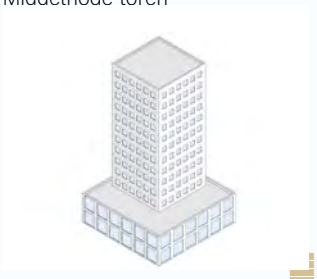
Large urban block
Hoogstedelijk groot blok

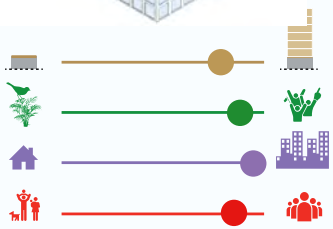


Monument
Monument

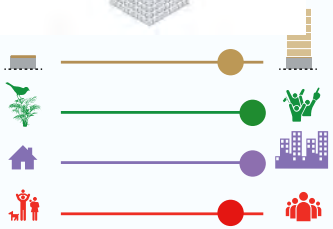


Mid-rise tower
Middelhoge toren





High-rise tower
Hoogbouw toren



5

Constructive building types and load principles are explained and come together in a matrix about additional loads on roofs. The constructive possibilities offered by this matrix close this chapter.

Constructieve gebouwtypes en belastingprincipes worden toegelicht en komen samen in een matrix over additionele belastingen op daken. De constructieve mogelijkheden die deze matrix biedt, sluit dit hoofdstuk

Construction

Constructie

Structural types

This chapter gives a simple impression of what is structurally possible on rooftops.
This was done by converting the building typologies to three structural types.

Not every building typology falls under one of the three typologies – some buildings are so specific that they should always be considered separately, such as the 'large urban block' or the 'monument'.

Four principles were formulated on how to deal with the existing structure: simply placing something on top of the roof, finding the load-bearing lines, reinforcing the structure into a hybrid structure or adding an entirely new secondary structure.

The additional load-bearing capacity of these four principles increases for each principle. In the 'potential load' matrix, this is expressed as S, M, L, XL and XXL. Opportunities are then linked to these to make it easier to get an impression of the possibilities. The higher load-bearing capacities can be combined.

Constructieve types

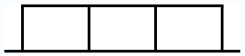
In dit hoofdstuk wordt op eenvoudige wijze een indruk gegeven van wat er constructief mogelijk is op daken. Dit is gedaan door de gebouwtypologieën om te zetten naar een drietal constructieve types.

Niet elke gebouwtypologie valt onder één van de drie typologieën. Sommige gebouwen zijn zo specifiek dat ze altijd apart bekeken moeten worden, zoals bijvoorbeeld het 'hoogstedelijk groot blok' of het 'monument'.

Vervolgens zijn er vier principes geformuleerd over hoe je met de bestaande constructie om kan gaan. Simpelweg iets op het dak plaatsen, de draaglijnen opzoeken, de constructie versterken tot een hybride constructie of een volledig nieuwe secundaire constructie toevoegen.

Het additioneel draagvermogen van de 4 principes loopt op per principe. In de matrix 'potentiële belasting' is dit uitgedrukt in S, M, L, XL en XXL.
Hier zijn vervolgens mogelijkheden aan gekoppeld.
Op deze manier kan eenvoudig een indruk verkregen worden van de mogelijkheden. Bij de hogere draagvermogens kunnen combinaties gemaakt worden.

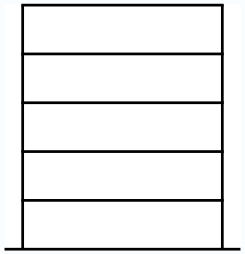
concrete or steel
beton of staal



Low-rise
- single-family home
- large rear extension
- small rear extension

Laagbouw
- eensgezinswoning
- grote achterbouw
- kleine achterbouw

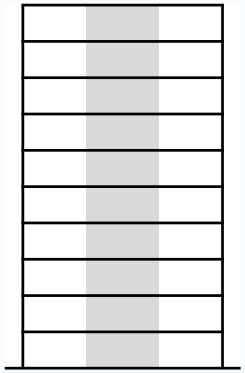
concrete
beton



Mid-rise
- apartment building
- block of flats
- school building

Middelhoogbouw
- appartementsgebouw
- flatgebouw
- schoolgebouw

concrete
beton



Mid-rise to high-rise
- mid-rise tower
- high-rise tower
- urban blocks
- block of flats (depending on height)

Middelhoogbouw - hoogbouw
- middelhoge toren
- hoogbouw toren
- hoogstedelijke blokken
- flatgebouw (afhankelijk van de hoogte)

Four principles of rooftop load-bearing capacity

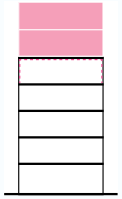
Vier principes t.b.v. dakbelasting

1

Existing roof
Using the reserve load-bearing capacity of the existing structure

Bestaande dak
Het reserve draagvermogen van de bestaande constructie gebruiken

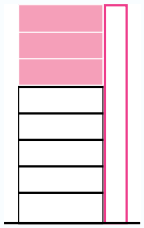
2



Load-bearing lines of existing structure
Using the reserve load-bearing capacity of the load-bearing lines – these are larger than on the rooftop itself. This reserve can provide around 15-25% more load-bearing capacity

Draaglijnen bestaande constructie
Gebruik maken van het reserve draagvermogen van de draaglijnen, deze zijn groter dan direct op het dak. Deze reserve kan tot ongeveer 15-25% meer draagvermogen opleveren.

3



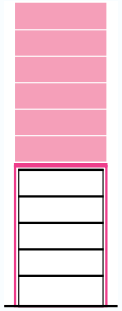
Hybrid structure
Adjustments of or additions to the existing structure in combination with the reserve load-bearing capacity from load-bearing lines in order to increase the total load

Hybride constructie
Aanpassingen of toevoegingen aan de bestaande constructie in combinatie met het reserve draagvermogen op draaglijnen om de totale belasting te kunnen verhogen

Reserve load-bearing capacity in structures can be found by:
- New insights with regard to strength (calculations) over the past century;
- Development of structural models;
- Development of insight into materials and construction behaviour;
- Actual increase in concrete strength due to continued hardening;
- Regulatory assessment of existing construction versus design of new construction;
- Reserve of practical dimensioning versus theoretically required construction;
- Reserve due to structural engineer choices ('overdimensioning').

Collectively, these reserves can provide 15-50% or more total reserves.

4



Secondary structure
A separate, secondary new structure for the rooftop programme. This can be created through or on top of the existing structure, or completely detached

Secundaire constructie
Secundaire separate nieuwe constructie voor het dakprogramma. Deze kan door- of over de bestaande constructie heen, of geheel losstaand

Reserve draagvermogen in constructies kan gevonden worden door o.a.:
- Voortschrijdend inzicht met betrekking tot sterkte (berekeningen) in de afgelopen eeuw;
- Ontwikkeling constructiemodellen;
- Ontwikkeling inzicht in materialen en constructiegedrag;
- Daadwerkelijk toename betonsterkte door doorgaande uitharding;
- Regelgeving beoordeling bestaande bouw versus ontwerp nieuwbouw;
- Reserve in praktische dimensionering ten opzichte van theoretisch benodigde constructie;
- Reserve als gevolg van keuzes constructeur ('overdimensionering').

Deze reserves gezamenlijk kunnen 15-50% of meer totale reserves opleveren.

References

Referenties

photo/foto: Van der Tol B.V.

Existing roof
reference: Peperklip, Rotterdam

Bestaande dak
referentie: Peperklip Rotterdam

photo/foto: Jan de Groen

Load-bearing lines of existing structure
reference: Pakhuis Meesteren, Rotterdam

Draaglijnen bestaande constructie
referentie: Pakhuis Meesteren, Rotterdam

photo/foto: Ossip van Duivenbode

Hybrid structure
reference: Karel Doorman, Rotterdam

Hybride constructie
referentie: Karel Doorman, Rotterdam

Key points of interest:
- Wind load: when raising an existing building, the weight increases, but the wind load on the building also increases. This can be limiting when adding (vertical) weight;
- Pile foundations: assessment rules for existing pile foundations are generally more stringent than for other structural elements. This can lead to a considerable limitation in load-bearing capacity in certain cases, depending on the influence of the other reserve load-bearing capacity aspects mentioned above.

photo/foto: Marc Goodwin, Mei Architects

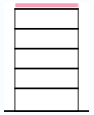
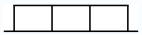
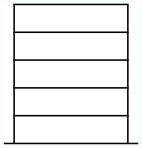
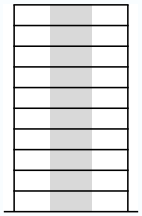
Secondary structure
references: Fenix Lofts, Rotterdam

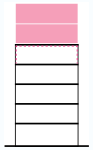
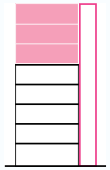
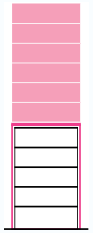
Secundaire constructie
referentie: Fenix Lofts, Rotterdam

Belangrijke aandachtspunten:
- Windbelasting: bij ophoging van een bestaand gebouw neemt, behalve het gewicht, ook de windbelasting op het gebouw toe. Dat kan beperkend zijn voor het toevoegen van (verticaal) gewicht;
- Paalfunderingen: beoordelingsregels voor bestaande paalfunderingen vallen generiek strenger uit dan voor overige constructieonderdelen. Dit kan in bepaalde gevallen leiden tot een flinke beperking in het draagvermogen, afhankelijk van de invloed van andere genoemde reserve draagvermogen aspecten.

Additional load matrix

Matrix additionele belasting

	 **1** **Existing roof** Bestaand dak
1 **Low-rise** Laagbouw 	**XS (steel roof)** S dakbelasting **S (concrete roof)** S (betonnen dak)
2 **Residential building** Woongebouw 	**S (concrete roof)** S (betonnen dak)
3 **Tower** Toren 	**S (concrete roof)** S (betonnen dak)

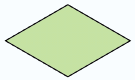
 **2** **Load-bearing lines of structure** Draaglijnen constructie	 **3** **Hybrid structure** Hybride constructie	 **4** **Secondary structure** Secundaire constructie
S (steel roof) S dakbelasting	In low-rise buildings, this might means reinforcing the rooftop surface and/or roof beams Bij laagbouw betekent dit bijvoorbeeld het versterken van dakvloer en/of dakbalken	
S-M (concrete roof) S-M (betonnen dak)	**M** M	**L-XXL** L-XXL
	Consider adding or strengthening stability measures Denk aan toevoegen c.q. versterken van stabiliteits-voorzieningen	
S-M S-M	**M-L** M-L	**L-XXL** L-XXL
S-M S-M	**M-L** M-L	**L-XXL** L-XXL

Construction opportunities

Constructieve mogelijkheden

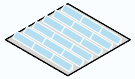
XS roof load

XS dakbelasting



Green rooftop (sedum), not accessible

Groen dak (sedum), niet toegankelijk

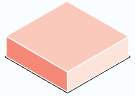


Solar panels

Zonnepanelen

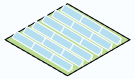
S roof load

S dakbelasting



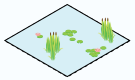
Lightweight added structure, one layer*

Lichtgewicht opbouw, één laag*



Solar panels on a green rooftop

Zonnepanelen op een groen dak



Water 200-300mm

Water 200-300 mm

Nature roof, not accessible

Natuurdak, niet toegankelijk

Green rooftop, privately accessible

Groen dak, privé toegankelijk

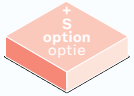
*for example: prefab, disassembly, timber construction, CLT, etc.

*bijvoorbeeld: prefab, demontage, houtbouw, CLT, etc.

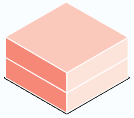
M roof load

M dakbelasting

M = 2 x S

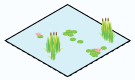


Lightweight added structure, one layer*
Lichtgewicht opbouw, één laag*



Lightweight added structure, two layers
Lichtgewicht opbouw, twee lagen

(Light) grandstand
(Lichte) tribune



Water 500-700 mm
Water 500-700 mm

Extra large water buffer/pond
Extra grote waterbuffer/vijver

Green rooftop, publicly accessible
Groen dak, publiek toegankelijk

Sports
Sport

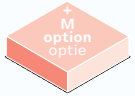
Supply hub (delivery vans)
Bevoorradingshub (bestelbusjes)

Shrubs and small trees, semi-publicly accessible
Struiken en kleine bomen, semi publiek toegankelijk

L roof load

L dakbelasting

L = 2 x M



Lightweight added structure, 1 layer + M option
Lichtgewicht opbouw, 1 laag + M optie

Lightweight added structure, 3-4 layers
Lichtgewicht opbouw, 3-4 lagen

Data centre (single-layer heavy added structure)
Data center (enkellaags zware opbouw)

Swimming pool
Zwembad

Trees, publicly accessible
Bomen, publiek toegankelijk

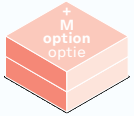
Athletic field, grass
Sportveld, gras

Distribution (lorry traffic)
Distributie (vrachtverkeer)

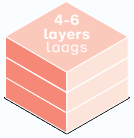
XL roof load

XL dakbelasting

XL = 3 x M



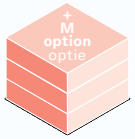
Lightweight added structure, 2 layers + M option
Lichtgewicht opbouw, 2 lagen + M optie



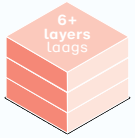
Lightweight added structure, 4-6 layers
Lichtgewicht opbouw, 4-6 lagen

XXL roof load

XXL dakbelasting



Lightweight added structure, 3-4 layers + M option
Lichtgewicht opbouw, 3-4 lagen + M optie



Lightweight added structure, more than 6 layers
Lichtgewicht opbouw, meer dan 6 lagen

6

Next steps

Volgende stappen

This Rooftop Catalogue offers more than 130 possibilities for rooftops, and that's just a start. The catalogue shows options for individual rooftops. However, that's not realistic in an urban context. In such a context, there are many rooftops with different shapes and at different heights right next to each other which, together, form an actual 'rooftop landscape'.

What would it mean for this urban rooftop landscape if the entire Rooftop Catalogue were applied to it? What would it look like? And how are the different options connected to each other and to the street level? How do they fit within the existing city? Where will the sightlines to the bridge or cathedral be? Where are high-rises allowed and where would low-rises be better? Where do we keep the sun spots on the rooftop and at street level? Where do we place accents? How do we respond to the historic layers and monuments in the city?

To continue fantasising about this, we applied the catalogue options to part of Rotterdam's city centre, between Coolsingel and Lijnbaan. This created a fun landscape that is incredibly diverse: rooftops with places to live, shop, play sports and relax. The rooftops add greenery to the area if the street level falls short. The air becomes cleaner, the surroundings become greener, biodiversity becomes higher, density becomes greater and the city becomes cooler in the hot summers.

It is also possible to escape from city life after a shopping spree by taking a stroll in a green rooftop park. Children can visit the zoo on top of the department store. There is more space to live in the heart of the city – from homes with a swing in the back garden to space for Tiny Houses.
The rooftops can be accessed and connected with bridges, stairs and lifts – either externally or internally – and it is possible to wander around and get lost in the rooftop landscape.

This part of the city is now a fantasy image, a free projection of the possibilities from the Rooftop Catalogue onto the city. But what does it take to make this a reality? What is actually possible on our rooftops? And what do we want or need to apply to our rooftops? What are the local urban challenges that our rooftops can provide a solution for? We also need to look at which technical, financial and legal frameworks we would need to embed this in our spatial policy. Traditionally, rooftops have never been more than simply the top of the building that keeps rain and the cold from entering the building itself. A classic 'roof over your head'. The current (policy) frameworks do not allow for rooftops to be seen as a second layer of the city (or a third or fourth layer). This means we need to change the way we think. How do we do that?

Not only do we need to change the way we think in terms of policy, but also in terms of space. Perhaps creating two-dimensional maps is now no longer sufficient. We need to think about the city in a layered way, which may require other tools.

This book mentions that our rooftops offer a great potential. Therefore, in the next steps, we need to get a grip on it as soon as possible by making this potential quantifiable. What is actually possible on top of existing structures? What is the effect

on sunlight, the wind and the view? What could it yield for us financially?

We need to start working on this very soon. Governments should start working on their policies, construction professionals on their projects and building owners on realising their own rooftop dreams.

Rotterdam alone has 18.5 km² of flat rooftops that we could activate. That's 1,800 hectares, so 18 times the size of the Kralingse Plas (Kralingen Lake) and 9 times the size of the Kralingse Bos (Kralingen Forest). In the near future, we need to focus on that, as well as on combining rooftop functions: not just green, blue or yellow rooftops, but also gold, pink and turquoise rooftops. The sky is the limit.

Deze Dakencatalogus geeft meer dan 130 mogelijkheden weer van invulling op de daken. Dit is pas een begin. De catalogus toont mogelijkheden per individueel dak. Echter, dat is in een (binnen) stedelijke context geen reële situatie. Hier bevinden vele daken zich in verschillende vormen en op verschillende hoogtes naast elkaar als een heus 'daklandschap'.

Wat zou het betekenen voor dit stedelijk daklandschap als hierop de hele Dakencatalogus toegepast wordt? Hoe ziet het er dan uit? En hoe zijn de verschillende invullingen met elkaar en met het maaiveld verbonden? Hoe passen ze goed binnen de bestaande stad? Waar komen de zichtlijnen naar de brug of de kathedraal? Waar is meer hoogte toegestaan en waar minder? Waar houden we de sunspots op het dak en op het maaiveld? Waar leggen we accenten? Hoe reageren we op de historische lagen en de monumenten in de stad?

Om hierover door te fantaseren hebben we de catalogus losgelaten op een fragment van de Rotterdamse binnenstad tussen de Coolsingel en de Lijnbaan. Er ontstaat een vrolijk landschap dat waanzinnig divers is; hier wordt gewoond, gewinkeld, gesport en ontspannen op de daken. Het dak voegt het groen toe waar het maaiveld te kort schiet. De lucht wordt schoner, het zicht wordt groener, de biodiversiteit wordt hoger de dichtheid wordt groter en de stad wordt koeler in de hete zomers.

Het is hier mogelijk om na het winkelen even te ontsnappen met een wandeling door een groen dakpark. Kinderen kunnen een bezoekje brengen aan de dierentuin bovenop het warenhuis. Er is meer ruimte om te wonen in hartje centrum. Van woningen met een schommel in de achtertuin tot plekken voor tiny houses. Bruggen, trappen en liften zorgen dat elk dak –hetzij buitenlangs of binnendoor- toegankelijk is en met elkaar verbonden wordt. Het is mogelijk om hier rond te dwalen en te vérdwalen in dit daklandschap.

Het fragment is nu een fantasiebeeld. Een vrije projectie van de mogelijkheden uit de Dakencatalogus op de stad. Maar wat is er nodig om dit werkelijk te maken? Wat kán er op de daken? En wat willen of moeten we op onze daken toepassen? Wat zijn de lokale stedelijke opgaven waar de daken een oplossing voor kunnen bieden? We moeten ook kijken welke technische, financiële en juridische kaders er vervolgens nodig zijn om dit te verankeren in het ruimtelijke beleid. De daken zijn vanuit de historie nooit meer geweest dan enkel een afsluiting van het gebouw die ervoor zorgt dat regen en kou niet naar binnen kan. Een klassiek 'dak boven het hoofd'. De huidige (beleids)kaders zijn er niet op gemaakt dat een dak ook als een tweede laag van de stad (of derde of vierde) gezien kan worden. Dit betekent een denkomslag. Hoe organiseren we dit proces?

Niet enkel beleidsmatig maar ook ruimtelijk is er een denkomslag nodig. Wellicht is het maken van tweedimensionale kaarten niet meer toereikend. We moeten gelaagd denken over de stad, waar mogelijk andere instrumenten voor nodig zijn.

In dit boek is meerdere keren benoemd dat de potentie voor het gebruik van daken hoog is. Daarom moeten we in de vervolgstappen hier zo snel mogelijk grip op krijgen door de potentie kwantificeerbaar maken. Wat kan er werkelijk op

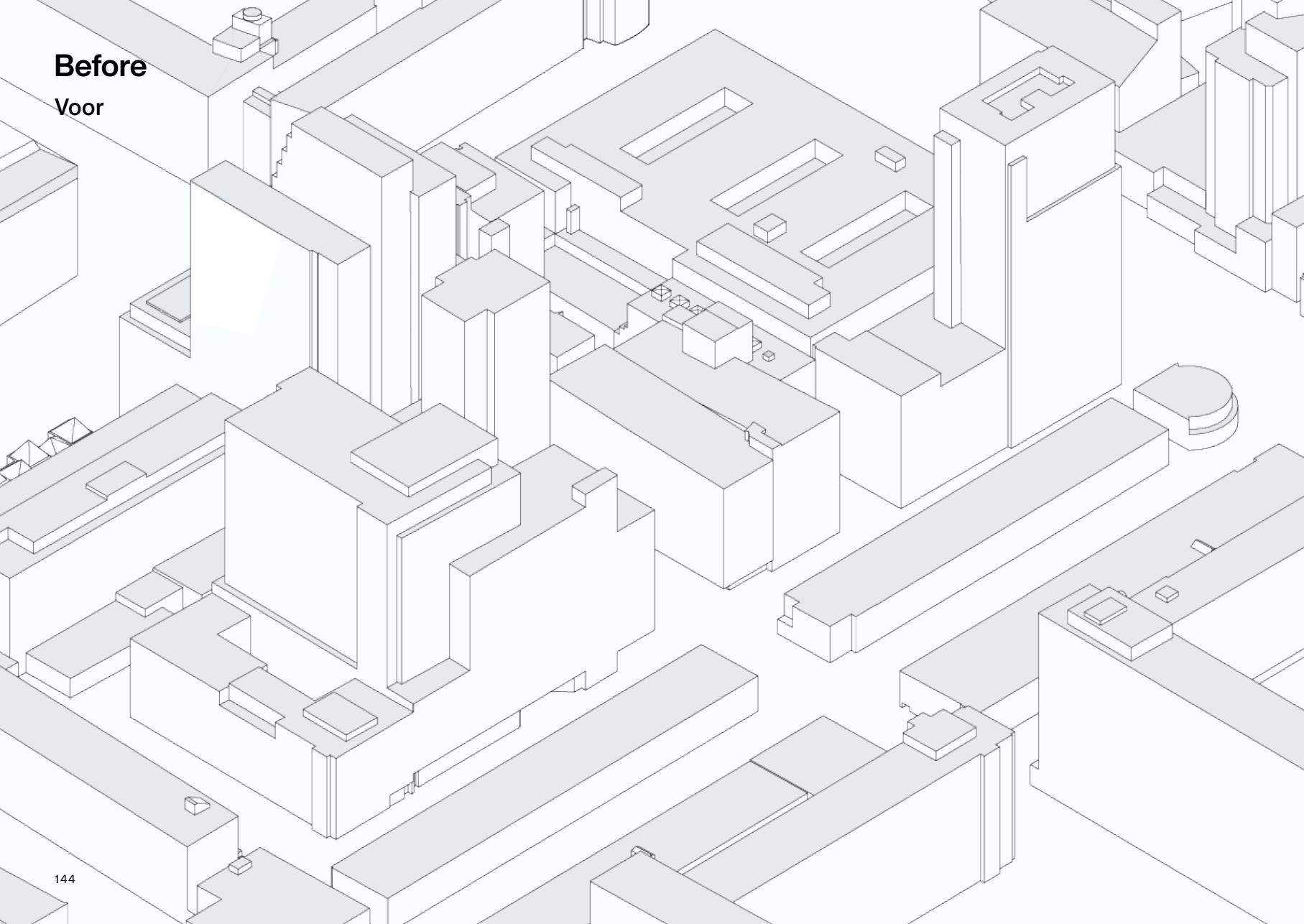
bestaande constructies? Wat is het effect vanuit bezonning, wind en uitzichten? Wat zou het financieel kunnen opleveren?

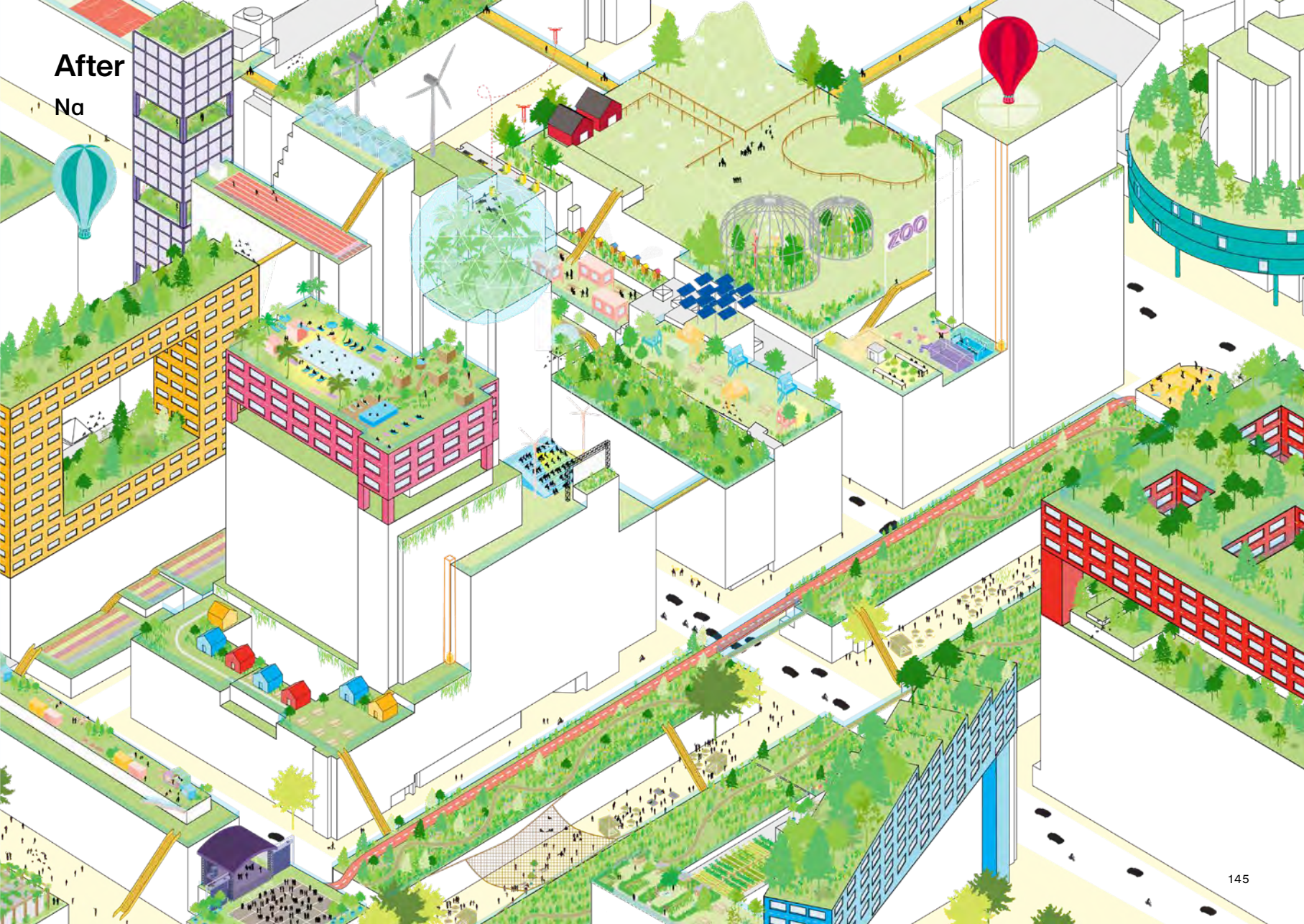
We moeten hier de komende tijd mee aan de slag! Overheden met hun beleid, bouwprofessionals in hun projecten en gebouweigenaren met het realiseren van hun eigen dakdromen!

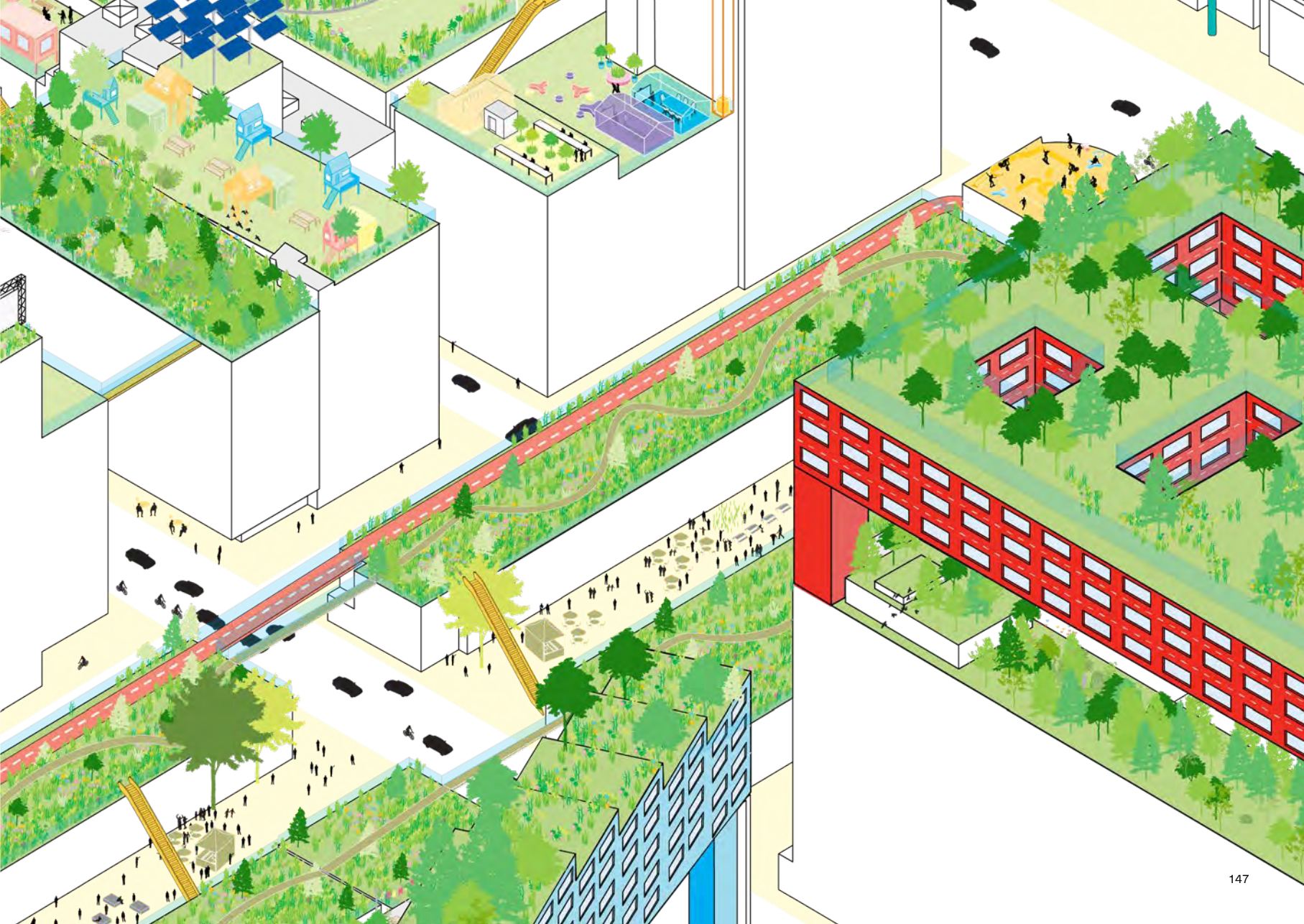
Alleen al Rotterdam telt 18,5 km² aan platte daken die we kunnen activeren. Dat is gelijk aan 1.800 hectare, 18 keer de Kralingse Plas en 9 keer het Kralingse Bos, om maar eens wat te noemen. In de nabije toekomst moeten we daarop inzetten, én op de combinaties; niet enkel groene, blauw of gele daken, maar juist de gouden, roze en turquoise daken! De mogelijkheden zijn eindeloos.

Before

Voor




After
Na
ZOO



Colofon

Commissioner / Opdrachtgever
Gemeente Rotterdam, programma Multifunctionele daken
Paul van Roosmalen
Clementine Mulder

Content / Inhoud
MVRDV
Winy Maas
Sanne van Manen

Design team / Ontwerpteam
Sanne van Manen, Thijs van Oostrum, Agata Holdenmajer, Joanna Wirkus, Paulina Kurowska, Alex Da Costa Gomez, Maya Hörner

Consulting team / Adviseursteam
Paul van Roosmalen, Gemeente Rotterdam
Annelies de Wit, Gemeente Rotterdam
Jan Henk Tigelaar, Rooftop Revolution
Esther Wienese, DakenDiva
Maurice Hermens, Royal Haskoning DHV (constructie)

Rooftop conversation / Dakgesprek
Irene Start

Translation / Vertalingen
Berendse Vertalingen

Graphic design / Vormgeving
Emiel Efdée

Publisher / Uitgever
Rotterdamse Dakendagen
Léon van Geest

Edition / Oplage
2000

Second printing, July 2021 / Tweede druk, juli 2021

This publication has received funding from LIFE@Urban Roofs Rotterdam. This project is part of the LIFE programme, the EU's funding instrument for the environment and climate action.

Deze uitgave is mogelijk gemaakt door een bijdrage van LIFE@Urban Roofs Rotterdam. Dit project is onderdeel van het Europese LIFE programma, het financieringsinstrument van de Europese Unie voor milieu en klimaatactie.

Co-funded by the Creative Europe Programme of the European Union

stimuleringsfonds creatieve industrie

© The contents of this document must not be copied or reproduced in whole or in parts without the written consent of Gemeente Rotterdam or MVRDV B.V.

This Rooftop Catalogue aims to inspire people. The catalog claims not to be new or original, it mainly gives an overview of the possibilities. The first possibilities, because there are many more. Of course, not everything is possible (yet), but it does produce intriguing images. It also doesn't provide a free pass to just go ahead and create something on your rooftop – further analysis and on-site research is still required. However, it does explicitly offer a helping hand in doing more with your rooftop.

What will you do with your rooftop?

Deze Dakencatalogus heeft als doel te inspireren. De catalogus claimt niet nieuw of origineel te zijn, het geeft vooral een overzicht van de mogelijkheden. De eerste mogelijkheden, want er zijn er nog veel meer. Zeker niet alles uit de dakencatalogus kan (al), wel levert het intrigerende beelden op. Het biedt ook geen vrijbrief om het zomaar te gaan doen; verdere analyse en onderzoek op locatie zullen nodig blijven. Wel biedt het nadrukkelijk de handreiking om meer met uw dak te gaan doen!

Wat gaat u met uw dak doen?

On top of densifying cities, there is plenty of room to fix the housing challenge, energy transition, climate adaptation and inclusiveness. In this combination of challenges, one helps the other. This requires good design, effective policy, broad research and varied examples. The Rooftop Catalogue is a great start for this.

In Rotterdam alone, 18.5 km² of flat rooftop space is just waiting for us to use it!

Bovenop de verdichtende steden ligt de ruimte om de woonopgave, energietransitie, klimaatadaptatie en inclusiviteit in die steden te realiseren. In deze combinatie van opgaven helpt de een de ander. Daar is goed ontwerp voor nodig, effectief beleid, breed onderzoek en gevarieerde voorbeelden. De dakencatalogus is een begin hiervan.

Alleen al in Rotterdam ligt 18,5 km² aan plat dak te wachten!

MVRDV

Rotterdamse Dakendagen

City of Rotterdam

ISBN 978-90-903-4772-1